

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Applicant: Norihito FUJITA, et al.

Title: PACKET TRANSFER EQUIPMENT, PACKET TRANSFER METHOD  
RESOLUTION SERVER, DNS SERVER, NETWORK SYSTEM AND  
PROGRAM

Appl. No.: Unassigned

Filing Date: August 20, 2003

Examiner: Unassigned

Art Unit: Unassigned

**CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY**

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

Japanese Patent Application No. 2002-239188  
filed 08/20/2002.

Respectfully submitted,

Date: August 19, 2003

FOLEY & LARDNER  
Customer Number: 22428



22428

PATENT TRADEMARK OFFICE

Telephone: (202) 672-5407  
Facsimile: (202) 672-5399

By *Philip J. Artiola* R.S. No.  
for / David A. Blumenthal  
Attorney for Applicant  
Registration No. 26,257

日本特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application: 2002年 8月20日

出願番号

Application Number: 特願2002-239188

[ ST.10/C ]:

[ J P 2002-239188 ]

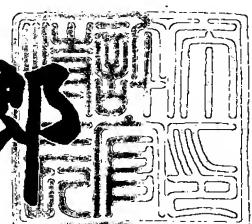
出願人

Applicant(s): 日本電気株式会社

2003年 5月20日

特許長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3037421

【書類名】 特許願  
 【整理番号】 33509948  
 【提出日】 平成14年 8月20日  
 【あて先】 特許庁長官殿  
 【国際特許分類】 H04L 12/56  
 G06F 13/00

## 【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内  
 【氏名】 藤田 範人

## 【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内  
 【氏名】 岩田 淳

## 【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内  
 【氏名】 阿留多伎 明良

## 【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内  
 【氏名】 石川 雄一

## 【特許出願人】

【識別番号】 000004237  
 【氏名又は名称】 日本電気株式会社

## 【代理人】

【識別番号】 100088959

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 境 廣巳

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009715  
 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9002136

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 パケット転送装置、パケット転送方法解決サーバ、DNSサーバ、ネットワークシステム及びプログラム

【特許請求の範囲】

【請求項1】 受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置において、前記受信したパケットに含まれる複数の種類の情報を指定して外部のサーバに前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を問い合わせ、得られた1つ以上の種類の情報によって前記受信したパケットの転送方法を解決することを特徴とするパケット転送装置。

【請求項2】 受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置において、前記受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を指定して外部のサーバに前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を問い合わせ、得られた1つ以上の種類の情報によって前記受信したパケットの転送方法を解決することを特徴とするパケット転送装置。

【請求項3】 受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置において、前記受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報を指定して外部のサーバに前記受信したパケットの転送方法に関する複数の種類の情報を問い合わせ、得られた複数の種類の情報によって前記受信したパケットの転送方法を解決することを特徴とするパケット転送装置。

【請求項4】 受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置において、前記受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報を指定して外部のサーバに前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を問い合わせ、得られた1つ以上の種類の情報によって前記受信したパケットの転送方法を解決することを特徴とするパケット転送装置。

【請求項5】 パケットの転送方法に関する情報として前記外部のサーバから解決する情報は、受信したパケットに含まれる情報の書き換えに関する情報、受信したパケットに追加する情報に関する情報、受信したパケットから削除する

情報に関する情報、受信したパケットが転送される経路の制御方法に関する情報、受信したパケットが転送される経路におけるリソースの制御方法に関する情報の少なくとも1つを含むことを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載のパケット転送装置。

【請求項6】 受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置において、前記受信したパケットに含まれる複数の種類の情報を抽出するパケット情報抽出部と、前記パケット情報抽出部が抽出した前記複数の種類の情報を指定して外部のサーバに前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を問い合わせ、得られた1つ以上の種類の情報によって前記受信したパケットの転送方法を解決するパケット転送方法解決部とを備えたことを特徴とするパケット転送装置。

【請求項7】 受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置において、前記受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を抽出するパケット情報抽出部と、前記パケット情報抽出部が抽出した前記1つ以上の種類の情報を指定して外部のサーバに前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を問い合わせ、得られた1つ以上の種類の情報によって前記受信したパケットの転送方法を解決するパケット転送方法解決部とを備えたことを特徴とするパケット転送装置。

【請求項8】 受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置において、前記受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報を抽出するパケット情報抽出部と、前記パケット情報抽出部が抽出した前記1つ以上の種類の情報を指定して外部のサーバに前記受信したパケットの転送方法に関する複数の種類の情報を問い合わせ、得られた複数の種類の情報によって前記受信したパケットの転送方法を解決するパケット転送方法解決部とを備えたことを特徴とするパケット転送装置。

【請求項9】 受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置において、前記受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報を抽出するパケット情報抽出部と、前記パケット情報抽出部が抽出した前記1つ以上の

種類の情報を指定して外部のサーバに前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を問い合わせ、得られた1つ以上の種類の情報によって前記受信したパケットの転送方法を解決するパケット転送方法解決部とを備えたことを特徴とするパケット転送装置。

【請求項10】 パケットの転送方法に関する情報として前記外部のサーバから解決する情報は、受信したパケットに含まれる情報の書き換えに関する情報、受信したパケットに追加する情報に関する情報、受信したパケットから削除する情報に関する情報、受信したパケットが転送される経路の制御方法に関する情報、受信したパケットが転送される経路におけるリソースの制御方法に関する情報の少なくとも1つを含むことを特徴とする請求項6乃至9のいずれか1項に記載のパケット転送装置。

【請求項11】 前記パケット情報抽出部は、2つ以上のパケットにまたがってエンコードされている情報を抽出するものであることを特徴とする請求項6乃至10のいずれか1項に記載のパケット転送装置。

【請求項12】 前記パケット転送方法解決部が解決したパケットの転送方法に関する情報を一時的に記憶するパケット転送方法記憶テーブルを備え、前記パケット転送方法解決部は、前記受信したパケットの転送方法に関する情報を外部のサーバに問い合わせる前に、前記パケット転送方法記憶テーブルに前記受信したパケットの転送方法に関する情報が記憶されているか否かをチェックし、前記パケット転送方法記憶テーブルに前記受信したパケットの転送方法に関する情報が記憶されている場合は、前記パケット転送方法記憶テーブルから前記受信したパケットの転送方法に関する情報を読み出すことにより、前記受信したパケットの転送方法を解決することを特徴とする請求項6乃至11のいずれか1項に記載のパケット転送装置。

【請求項13】 前記パケット転送方法解決部は、前記パケット情報抽出部が抽出した前記受信したパケットに含まれる情報を用いて、前記受信したパケットに含まれる情報を一意に示すFQDNまたはIPアドレスのどちらか一方、あるいは両方を作成することを特徴とする請求項6乃至12のいずれか

1項に記載のパケット転送装置。

【請求項14】 前記パケット転送方法解決部は、ドメインネームシステムサーバから解決したFQDNまたはIPアドレスを基にして、前記受信したパケットの転送方法を一意に識別するものであることを特徴とする請求項6乃至13のいずれか1項に記載のパケット転送装置。

【請求項15】 前記パケット転送方法解決部は、ドメインネームシステムサーバに対して、FQDNまたはIPアドレスを解決する要求を1回以上繰り返すことにより、前記パケット情報抽出部が抽出した前記受信したパケットに含まれる情報に対応するパケット転送方法を一意に示すFQDNまたはIPアドレスを解決するものであることを特徴とする請求項6乃至14のいずれか1項に記載のパケット転送装置。

【請求項16】 前記パケット転送方法解決部は、前記パケット情報抽出部が抽出した前記受信したパケットに含まれる情報を用いて、前記受信したパケットに含まれる情報を一意に示すFQDNを作成し、前記FQDNをキーにして、ドメインネームシステムサーバに前記FQDNに対応するIPアドレスを問い合わせ、前記ドメインネームシステムサーバから応答された前記FQDNに対応するIPアドレスをキーにして、前記ドメインネームシステムサーバに前記IPアドレスに対応するFQDNを問い合わせ、前記ドメインネームシステムサーバから応答された前記IPアドレスに対応するFQDNを基にして、前記受信したパケットの転送方法を一意に識別するものであることを特徴とする請求項6乃至12のいずれか1項に記載のパケット転送装置。

【請求項17】 提供するサービスの種類が設定されるサービス入力部と、前記サービス入力部に設定された前記サービスの種類に応じて、前記パケット情報抽出部が抽出する前記受信したパケットに含まれる情報の種類に変換する抽出パケット情報変換部とを備えたことを特徴とする請求項6乃至16のいずれか1項に記載のパケット転送装置。

【請求項18】 前記パケット転送方法解決部が解決したパケット転送方法の付加情報として、ネットワーク内の他のノードに対するリソース制御が必要な場合に、前記他のノードに対してリソース制御を行う要求を出すリソース制御要

求部を備えたことを特徴とする請求項6乃至17のいずれか1項に記載のパケット転送装置。

【請求項19】 受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの前記受信したパケットの転送方法に関する情報を問い合わせる要求であって、前記受信したパケットに含まれる複数の種類の情報を指定した要求に対して、前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を前記パケット転送装置に対して応答することを特徴とするパケット転送方法解決サーバ。

【請求項20】 受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの前記受信したパケットの転送方法に関する情報を問い合わせる要求であって、前記受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を指定した要求に対して、前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を前記パケット転送装置に対して応答することを特徴とするパケット転送方法解決サーバ。

【請求項21】 受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの前記受信したパケットの転送方法に関する情報を問い合わせる要求であって、前記受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報を指定した要求に対して、前記受信したパケットの転送方法に関する複数の種類の情報を前記パケット転送装置に対して応答することを特徴とするパケット転送方法解決サーバ。

【請求項22】 受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの前記受信したパケットの転送方法に関する情報を問い合わせる要求であって、前記受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報を指定した要求に対して、前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を前記パケット転送装置に対して応答することを特徴とするパケット転送方法解決サーバ。

【請求項23】 パケットの転送方法に関する情報として前記パケット転送装置に対して応答する情報は、受信したパケットに含まれる情報の書き換えに関する情報、受信したパケットに追加する情報に関する情報、受信したパケットか

ら削除する情報に関する情報、受信したパケットが転送される経路の制御方法に関する情報、受信したパケットが転送される経路におけるリソースの制御方法に関する情報の少なくとも1つを含むことを特徴とする請求項19乃至22のいずれか1項に記載のパケット転送方法解決サーバ。

【請求項24】 パケットに含まれる複数の種類の情報とパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報との対応関係が登録されているパケット転送方法データベースと、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの前記受信したパケットの転送方法に関する情報を問い合わせる要求であって、前記受信したパケットに含まれる複数の種類の情報を指定したパケット転送方法解決要求を受け付け、前記パケット転送方法データベースを参照して、前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を前記パケット転送装置に対して応答するパケット転送方法解決要求受付部とを備えたことを特徴とするパケット転送方法解決サーバ。

【請求項25】 パケットに含まれる1つ以上の種類の情報とパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報との対応関係が登録されているパケット転送方法データベースと、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの前記受信したパケットの転送方法に関する情報を問い合わせる要求であって、前記受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を指定したパケット転送方法解決要求を受け付け、前記パケット転送方法データベースを参照して、前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を前記パケット転送装置に対して応答するパケット転送方法解決要求受付部とを備えたことを特徴とするパケット転送方法解決サーバ。

【請求項26】 パケットに含まれる1つ以上の種類の情報とパケットの転送方法に関する複数の種類の情報との対応関係が登録されているパケット転送方法データベースと、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの前記受信したパケットの転送方法に関する情報を問い合わせる要求であって、前記受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報を指定したパケット転送方法解決要求を受け付け、前記パケット転送方法データベースを参照し

て、前記受信したパケットの転送方法に関する複数の種類の情報を前記パケット転送装置に対して応答するパケット転送方法解決要求受付部とを備えたことを特徴とするパケット転送方法解決サーバ。

【請求項27】 パケットに含まれる1つ以上の種類の情報とパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報との対応関係が登録されているパケット転送方法データベースと、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの前記受信したパケットの転送方法に関する情報を問い合わせる要求であって、前記受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報を指定したパケット転送方法解決要求を受け付け、前記パケット転送方法データベースを参照して、前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を前記パケット転送装置に対して応答するパケット転送方法解決要求受付部とを備えたことを特徴とするパケット転送方法解決サーバ。

【請求項28】 パケットの転送方法に関する情報として前記パケット転送装置に対して応答する情報は、受信したパケットに含まれる情報の書き換えに関する情報、受信したパケットに追加する情報に関する情報、受信したパケットから削除する情報に関する情報、受信したパケットが転送される経路の制御方法に関する情報、受信したパケットが転送される経路におけるリソースの制御方法に関する情報の少なくとも1つを含むことを特徴とする請求項24乃至27のいずれか1項に記載のパケット転送方法解決サーバ。

【請求項29】 ネットワーク内のリソース情報を収集するリソース情報収集部と、前記リソース情報収集部が収集した前記ネットワーク内のリソース情報に基づいて、前記パケット転送方法データベースに登録されているエントリを書き換えるエントリ書き換え部とを備えたことを特徴とする請求項24乃至28のいずれか1項に記載のパケット転送方法解決サーバ。

【請求項30】 前記パケット転送方法解決要求受付部が前記パケット転送装置からの前記パケット転送方法解決要求に対して、前記転送方法に関する情報を応答する際に、前記転送方法の付加情報として、ネットワーク内の他のノードに対するリソース制御が必要な場合に、前記他のノードに対してリソース制御を

行う要求を出すリソース制御要求部を備えたことを特徴とする請求項24乃至29のいずれか1項に記載のパケット転送方法解決サーバ。

【請求項31】 前記パケット転送方法解決要求受付部が前記パケット転送装置からの前記パケット転送方法解決要求に対して応答する前記転送方法に関する情報を制御するポリシを記述するパケット転送ポリシ記述部と、前記パケット転送ポリシ記述部に記述された前記ポリシに基づいて、前記パケット転送方法データベースに登録されているエントリを書き換えるエントリ書き換え部とを備えたことを特徴とする請求項24乃至30のいずれか1項に記載のパケット転送方法解決サーバ。

【請求項32】 FQDNに対応するIPアドレスおよびIPアドレスに対応するFQDNが登録されているデータベースであって、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置における前記受信したパケットに含まれる複数の種類の情報を一意に示すFQDNまたはIPアドレスと、前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を一意に示すFQDNまたはIPアドレスとが関係付けられているIPアドレス/FQDN対応データベースと、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からのFQDNに対応するIPアドレスを問い合わせるIPアドレス解決要求を受け付け、前記IPアドレス/FQDN対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記FQDNに対応するIPアドレスを応答し、且つ、前記パケット転送装置からのIPアドレスに対応するFQDNを問い合わせるFQDN解決要求を受け付け、前記IPアドレス/FQDN対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記IPアドレスに対応するFQDNを応答するDNS解決要求受付部とを備えたことを特徴とするDNSサーバ。

【請求項33】 FQDNに対応するIPアドレスおよびIPアドレスに対応するFQDNが登録されているデータベースであって、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置における前記受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報であって前記受信パケット毎に決定される種類の情報を一意に示すFQDNまたはIPアドレスと、前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を一意に示すFQDNまたはIPアドレスとが

関係付けられているIPアドレス/FQDN対応データベースと、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からのFQDNに対応するIPアドレスを問い合わせるIPアドレス解決要求を受け付け、前記IPアドレス/FQDN対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記FQDNに対応するIPアドレスを応答し、且つ、前記パケット転送装置からのIPアドレスに対応するFQDNを問い合わせるFQDN解決要求を受け付け、前記IPアドレス/FQDN対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記IPアドレスに対応するFQDNを応答するDNS解決要求受付部とを備えたことを特徴とするDNSサーバ。

【請求項34】 FQDNに対応するIPアドレスおよびIPアドレスに対応するFQDNが登録されているデータベースであって、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置における前記受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報を一意に示すFQDNまたはIPアドレスと、前記受信したパケットの転送方法に関する複数の種類の情報を一意に示すFQDNまたはIPアドレスとが関係付けられているIPアドレス/FQDN対応データベースと、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からのFQDNに対応するIPアドレスを問い合わせるIPアドレス解決要求を受け付け、前記IPアドレス/FQDN対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記FQDNに対応するIPアドレスを応答し、且つ、前記パケット転送装置からのIPアドレスに対応するFQDNを問い合わせるFQDN解決要求を受け付け、前記IPアドレス/FQDN対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記IPアドレスに対応するFQDNを応答するDNS解決要求受付部とを備えたことを特徴とするDNSサーバ。

【請求項35】 FQDNに対応するIPアドレスおよびIPアドレスに対応するFQDNが登録されているデータベースであって、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置における前記受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報を一意に示すFQDNまたはIPアドレスと、前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を一意に示すFQDNまたはIPアドレス

とが関係付けられているIPアドレス/FQDN対応データベースと、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からのFQDNに対応するIPアドレスを問い合わせるIPアドレス解決要求を受け付け、前記IPアドレス/FQDN対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記FQDNに対応するIPアドレスを応答し、且つ、前記パケット転送装置からのIPアドレスに対応するFQDNを問い合わせるFQDN解決要求を受け付け、前記IPアドレス/FQDN対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記IPアドレスに対応するFQDNを応答するDNS解決要求受付部とを備えたことを特徴とするDNSサーバ。

【請求項36】 前記DNS解決要求受付部が、前記パケット転送装置に対して応答するFQDNまたはIPアドレスは、前記受信したパケットの任意の1つ以上の情報に対する書き換え、追加、削除の処理方法と、前記受信したパケットが転送される経路および前記経路におけるリソースの制御方法とのいずれか一方、あるいは両方に含まれる任意の1つ以上の転送方法に関する情報を一意に示すことを特徴とする請求項32乃至35のいずれか1項に記載のDNSサーバ。

【請求項37】 ネットワーク内のリソース情報を収集するリソース情報収集部と、前記リソース情報収集部が収集した前記ネットワーク内のリソース情報に基づいて、前記IPアドレス/FQDN対応データベースに登録されているエントリを書き換えるエントリ書き換え部とを備えたことを特徴とする請求項32乃至36のいずれか1項に記載のDNSサーバ。

【請求項38】 前記DNS解決要求受付部が前記パケット転送装置からの前記IPアドレス解決要求および前記FQDN解決要求に対して、前記FQDNに対応するIPアドレスおよび前記IPアドレスに対応するFQDNを応答する際に、ネットワーク内の他のノードに対するリソース制御が必要であると判断した場合に、前記他のノードに対してリソース制御を行う要求を出すリソース制御要求部を備えたことを特徴とする請求項32乃至37のいずれか1項に記載のDNSサーバ。

【請求項39】 前記DNS解決要求受付部が前記パケット転送装置からの前記IPアドレス解決要求および前記FQDN解決要求に対して応答する前記F

QDNに対応するIPアドレスおよび前記IPアドレスに対応するFQDNを制御するポリシを記述するパケット転送ポリシ記述部と、前記パケット転送ポリシ記述部に記述された前記ポリシに基づいて、前記IPアドレス／FQDN対応データベースに登録されているエントリを書き換えるエントリ書き換え部とを備えたことを特徴とする請求項32乃至38のいずれか1項に記載のDNSサーバ。

【請求項40】 請求項1乃至請求項18のいずれか1項に記載のパケット転送装置と、請求項31に記載のパケット転送方法解決サーバまたは請求項39に記載のDNSサーバとを含んで構成され、前記パケット転送方法解決サーバまたは前記DNSサーバに、ユーザからのコンテンツまたはアプリケーションサービスを要求するリクエストパケットを特定の提供業者のサーバに対して誘導するポリシが記述されていることを特徴とするネットワークシステム。

【請求項41】 請求項1乃至請求項18のいずれか1項に記載のパケット転送装置と、請求項31に記載のパケット転送方法解決サーバまたは請求項39に記載のDNSサーバとを含んで構成され、前記パケット転送方法解決サーバまたは前記DNSサーバに、コンテンツまたはアプリケーションサービスの提供業者が提供する前記コンテンツまたはアプリケーションサービスを要求するユーザからのリクエストパケットの転送制御を、前記ユーザのコンテキスト情報に基づいて行うポリシが記述されていることを特徴とするネットワークシステム。

【請求項42】 コンピュータを、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置として機能させるプログラムであって、前記コンピュータを、前記受信したパケットに含まれる複数の種類の情報を抽出するパケット情報抽出部、前記パケット情報抽出部が抽出した前記複数の種類の情報を指定して外部のサーバに前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を問い合わせ、得られた1つ以上の種類の情報によって前記受信したパケットの転送方法を解決するパケット転送方法解決部、として機能させるプログラム。

【請求項43】 コンピュータを、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置として機能させるプログラムであって、前記コンピュータを、前記受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を抽出するパケット情報抽出部、前記

パケット情報抽出部が抽出した前記1つ以上の種類の情報を指定して外部のサーバに前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を問い合わせ、得られた1つ以上の種類の情報によって前記受信したパケットの転送方法を解決するパケット転送方法解決部、として機能させるプログラム。

【請求項44】コンピュータを、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置として機能させるプログラムであって、前記コンピュータを、前記受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報を抽出するパケット情報抽出部、前記パケット情報抽出部が抽出した前記1つ以上の種類の情報を指定して外部のサーバに前記受信したパケットの転送方法に関する複数の種類の情報を問い合わせ、得られた複数の種類の情報によって前記受信したパケットの転送方法を解決するパケット転送方法解決部、として機能させるプログラム。

【請求項45】コンピュータを、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置として機能させるプログラムであって、前記コンピュータを、前記受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報を抽出するパケット情報抽出部、前記パケット情報抽出部が抽出した前記1つ以上の種類の情報を指定して外部のサーバに前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を問い合わせ、得られた1つ以上の種類の情報によって前記受信したパケットの転送方法を解決するパケット転送方法解決部、として機能させるプログラム。

【請求項46】コンピュータを、パケットに含まれる複数の種類の情報とパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報との対応関係が登録されているパケット転送方法データベースを有するパケット転送方法解決サーバとして機能させるプログラムであって、前記コンピュータを、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの前記受信したパケットの転送方法に関する情報を問い合わせる要求であって、前記受信したパケットに含まれる複数の種類の情報を指定したパケット転送方法解決要求を受け付け、前記パケット転送方法データベースを参照して、前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を前記パケット転送装置に対して応答するパケット転送方法解決要求受付部として機能させるプログラム。

【請求項4 7】 コンピュータを、パケットに含まれる1つ以上の種類の情報とパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報との対応関係が登録されているパケット転送方法データベースを有するパケット転送方法解決サーバとして機能させるプログラムであって、前記コンピュータを、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの前記受信したパケットの転送方法に関する情報を問い合わせる要求であって、前記受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を指定したパケット転送方法解決要求を受け付け、前記パケット転送方法データベースを参照して、前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を前記パケット転送装置に対して応答するパケット転送方法解決要求受付部として機能させるプログラム。

【請求項4 8】 コンピュータを、パケットに含まれる1つ以上の種類の情報とパケットの転送方法に関する複数の種類の情報との対応関係が登録されているパケット転送方法データベースを有するパケット転送方法解決サーバとして機能させるプログラムであって、前記コンピュータを、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの前記受信したパケットの転送方法に関する情報を問い合わせる要求であって、前記受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報を指定したパケット転送方法解決要求を受け付け、前記パケット転送方法データベースを参照して、前記受信したパケットの転送方法に関する複数の種類の情報を前記パケット転送装置に対して応答するパケット転送方法解決要求受付部として機能させるプログラム。

【請求項4 9】 コンピュータを、パケットに含まれる1つ以上の種類の情報とパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報との対応関係が登録されているパケット転送方法データベースを有するパケット転送方法解決サーバとして機能させるプログラムであって、前記コンピュータを、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの前記受信したパケットの転送方法に関する情報を問い合わせる要求であって、前記受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報を指定したパケット転送方法解決要求を受け付け、前記パケット転送方法データベースを参照して、前記受信したパケットの転送方法に關

する1つ以上の種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を前記パケット転送装置に対して応答するパケット転送方法解決要求受付部として機能させるプログラム。

【請求項50】 コンピュータを、FQDNに対応するIPアドレスおよびIPアドレスに対応するFQDNが登録されているデータベースであって、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置における前記受信したパケットに含まれる複数の種類の情報を一意に示すFQDNまたはIPアドレスと、前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を一意に示すFQDNまたはIPアドレスとが関係付けられているIPアドレス/FQDN対応データベースを有するDNSサーバとして機能させるプログラムであって、前記コンピュータを、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からのFQDNに対応するIPアドレスを問い合わせるIPアドレス解決要求を受け付け、前記IPアドレス/FQDN対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記FQDNに対応するIPアドレスを応答する手段、前記パケット転送装置からのIPアドレスに対応するFQDNを問い合わせるFQDN解決要求を受け付け、前記IPアドレス/FQDN対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記IPアドレスに対応するFQDNを応答する手段、として機能させるプログラム。

【請求項51】 コンピュータを、FQDNに対応するIPアドレスおよびIPアドレスに対応するFQDNが登録されているデータベースであって、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置における前記受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報であって前記受信パケット毎に決定される種類の情報を一意に示すFQDNまたはIPアドレスと、前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を一意に示すFQDNまたはIPアドレスとが関係付けられているIPアドレス/FQDN対応データベースを有するDNSサーバとして機能させるプログラムであって、前記コンピュータを、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からのFQDNに対応するIPアドレスを問い合わせるIPアドレス解決要求を受け付け、前記IPアドレス/FQDN対応データベースを参照して、前記パケット転送

装置に対して前記F Q D Nに対応するI Pアドレスを応答する手段、前記パケット転送装置からのI Pアドレスに対応するF Q D Nを問い合わせるF Q D N解決要求を受け付け、前記I Pアドレス／F Q D N対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記I Pアドレスに対応するF Q D Nを応答する手段、として機能させるプログラム。

【請求項5 2】 コンピュータを、F Q D Nに対応するI PアドレスおよびI Pアドレスに対応するF Q D Nが登録されているデータベースであって、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置における前記受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報を一意に示すF Q D NまたはI Pアドレスと、前記受信したパケットの転送方法に関する複数の種類の情報を一意に示すF Q D NまたはI Pアドレスとが関係付けられているI Pアドレス／F Q D N対応データベースを有するD N Sサーバとして機能させるプログラムであって、前記コンピュータを、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からのF Q D Nに対応するI Pアドレスを問い合わせるI Pアドレス解決要求を受け付け、前記I Pアドレス／F Q D N対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記F Q D Nに対応するI Pアドレスを応答する手段、前記パケット転送装置からのI Pアドレスに対応するF Q D Nを問い合わせるF Q D N解決要求を受け付け、前記I Pアドレス／F Q D N対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記I Pアドレスに対応するF Q D Nを応答する手段、として機能させるプログラム。

【請求項5 3】 コンピュータを、F Q D Nに対応するI PアドレスおよびI Pアドレスに対応するF Q D Nが登録されているデータベースであって、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置における前記受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報を一意に示すF Q D NまたはI Pアドレスと、前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を一意に示すF Q D NまたはI Pアドレスとが関係付けられているI Pアドレス／F Q D N対応データベースを有するD N Sサーバとして機能させるプログラムであって、前記コンピュータを、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置から

のFQDNに対応するIPアドレスを問い合わせるIPアドレス解決要求を受け付け、前記IPアドレス/FQDN対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記FQDNに対応するIPアドレスを応答する手段、前記パケット転送装置からのIPアドレスに対応するFQDNを問い合わせるFQDN解決要求を受け付け、前記IPアドレス/FQDN対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記IPアドレスに対応するFQDNを応答する手段、として機能させるプログラム。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、パケット転送装置およびサーバに関し、特に受信したパケットに含まれる情報に基づいてパケットの転送を行うパケット転送装置、およびパケットに含まれる情報からパケットに対する転送方法を解決するサーバに関する。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

受信したパケットに含まれる情報に基づいて、そのパケットの転送を行うパケット転送装置としては、現在IP(Internet Protocol)網において用いられているものを例にとると、以下のようなものがある。

- (i) MACヘッダ(宛先MACアドレス、VLAN-IDなど)に含まれる情報を用いてパケットの転送方法を決定するレイヤ2スイッチ。
- (ii) IPヘッダ(宛先IPアドレスなど)に含まれる情報を用いてパケットの転送方法を決定するルータ、レイヤ3スイッチ。
- (iii) IPヘッダおよびTCP/UDPヘッダ(ポート番号など)に含まれる情報を用いてパケットの転送方法を決定するレイヤ4スイッチ。
- (iv) アプリケーションレベルのヘッダ(HTTP(HyperText Transport Protocol)ヘッダ、RTSP(Real Time Streaming Protocol)ヘッダなど)に含まれる情報(URL(Universal Resource Locator)、Cookieなど)を用いてパケットの転送方法を決定するレイヤ7スイッチ。

##### 【0003】

これらのパケット転送装置が、受信したパケットに対する転送方法を決定するためには、受信したパケットに含まれる情報とパケットの転送方法との対応関係の情報が必要である。従来のパケット転送装置において、この情報を得るために、以下の3通りの方法がある。

- (a) コマンドラインインターフェース(Command Line Interface; CLI)や、NMS(Network Management Server)などでパケット転送装置内部に静的に設定された情報を用いる。
- (b) ルーティングプロトコルなどで他のノードから広告される情報を用いてパケット転送装置に動的に広告される情報を用いる。
- (c) 外部のサーバに対して問い合わせる。

本発明は、このうちの(c)の方法の改良に関する。

#### 【0004】

パケット転送装置が、受信したパケットに含まれる情報とそのパケットの転送方法との対応関係の情報を外部のサーバに対して問い合わせる従来例としては、あるIPアドレスに対応するMACアドレスをルータに問い合わせて解決する proxy arp 方式や、Webプロキシサーバが、ユーザからのHTTPリクエストに含まれるURLのFQDN(Fully Qualified Domain Name: 完全修飾ドメイン名)部分から、対応するサーバのIPアドレスをDNS(Domain Name System)サーバに対して問い合わせる方式などがある。

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

従来の技術において、外部のサーバに対してパケットの転送方法を問い合わせる場合としては、上述したように、proxy arp 方式や、WebプロキシサーバのDNSサーバに対する問い合わせなどがあった。しかしながら、これらはいずれもパケットに含まれる特定のフィールドの1つの情報から、別の固定的な特定のフィールドの1つの情報に変換する1対1の変換だけである。すなわち、proxy arp 方式では「IPアドレス→MACアドレス」の変換であり、Webプロキシサーバでは「FQDN→IPアドレス」の変換であり、いずれも1対1の限定的な対応関係を解決するだけである。

## 【0006】

図23は、パケットに含まれる情報の種類と転送方法に関する情報の種類との組み合わせを示すマトリクスである。パケットに含まれる情報の種類を分類した各列において、「1種類（固定）」の列は、受信パケットに関わらず予め定められた1種類の情報を転送方法を解決するためのキーに用いることを、「1種類（パケット毎に決定）」の列は、キーに使う情報の種類は1種類であるが、その種類は受信パケット毎に決定されることを、「複数（固定）」の列は、受信パケットに関わらず予め定められた複数の種類の情報をキーに用いることを、「複数（パケット毎に決定）」の列は、キーに使う情報の種類は複数であり、且つ、その複数の種類は受信パケット毎に決定されることを、それぞれ示す。また、転送方法に関する情報の種類を分類した各行において、「1種類（固定）」の行は、受信パケットに関わらず予め定められた1種類の情報を転送方法に関する情報として解決することを、「1種類（パケット毎に決定）」の行は、解決する情報の種類は1種類であるが、その種類は受信パケット毎に決定されることを、「複数（固定）」の行は、受信パケットに関わらず予め定められた複数の種類の情報を転送方法に関する情報として解決することを、「複数（パケット毎に決定）」の行は、解決する情報の種類は複数であり、且つ、その複数の種類は受信パケット毎に決定されることを、それぞれ示す。

## 【0007】

外部のサーバに対してパケットの転送方法を問い合わせる proxy arp 方式や Web プロキシサによる従来の方法は、図23のマトリクスでは A の箇所の組み合わせに相当し、A 以外の B ~ P の箇所の組み合わせのような対応関係は、従来の技術では外部のサーバを用いて解決することはできなかった。具体的には、以下のような対応関係は解決できなかった。

## 【0008】

(1) 受信パケットに含まれる任意の複数の種類の情報をキーに、そのパケットの転送方法に関する1つ以上の任意の種類の情報を解決する(I ~ P)。例えば、宛先ポート番号と宛先MACアドレスの双方をキーに、書き換え後の宛先ポート番号と宛先MACアドレスを解決する如きである。

(2) 受信パケットに含まれる1つの種類の情報をキーにするが、キーとする情報の種類が受信パケット毎に決定されるような場合である(E～H)。例えば、或る受信パケットではURLをキーにURLを書き換え、別の受信パケットではIPアドレスをキーにMACアドレスを書き換える如きである。

(3) 受信パケットに含まれる1つの固定的な種類の情報をキーに、そのパケットの転送方法に関する任意の複数の種類の情報を解決する(C、D)。例えば、URLをキーに、書き換え後のURLと、追加すべきv1anタグを解決する如きである。

(4) 受信パケットに含まれる1つの固定的な種類の情報をキーにしてそのパケットの転送方法に関する1つの種類の情報を解決するが、解決する情報の種類が受信パケット毎に決定されるような場合である(B)。例えば、いずれもURLをキーにするが、或る受信パケットでは書き換え後のURLを解決し、別の受信パケットではMACアドレスを解決する如きである。

(5) 以上の(1)～(4)の任意の組み合わせ。例えば、パケットAとパケットBという2種類のパケットがあり、パケットAに対しては宛先ポート番号と宛先MACアドレスを書き換えて転送し、パケットBに対してはURLを書き換え、v1anタグを追加して転送する如きである。

#### 【0009】

上記(1)～(5)のような対応関係を解決するためには、従来の技術では、外部サーバでなく、CLIや、NMSなどでパケット転送装置内部に静的に設定するしか方法がなかった。しかし、この方法では1つ1つのパケット転送装置内にパケット転送方法を設定しなければならないので、パケット転送装置を一元的に管理することができない。

#### 【0010】

また、仮に外部のサーバに問い合わせて上記(1)～(5)のような対応関係の転送方法を解決するとしても、宛先ポート番号の書き換え方法を解決するサーバ、宛先MACアドレスの書き換え方法を解決するサーバ、URLの書き換え方法を解決するサーバ、v1anタグの追加方法を解決するサーバ、…、といったように、各種類の情報の処理方法ごとに、サーバを設けなくてはならず、その実現

是不可能に近かった。パケットごとに異なる転送方法を設定する場合には、なお更のことであった。

#### 【0011】

本発明の第1の目的は、前述した(1)～(5)のような対応関係を外部のサーバを用いて解決し、受信したパケットを他のノードに対して転送することができるパケット転送装置を提供することである。

#### 【0012】

本発明の第2の目的は、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの前述した(1)～(5)のような対応関係にかかる問い合わせに応答することができるサーバを提供することである。

#### 【0013】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明の第1のパケット転送装置は、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置において、前記受信したパケットに含まれる複数の種類の情報を指定して外部のサーバに前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を問い合わせ、得られた1つ以上の種類の情報によって前記受信したパケットの転送方法を解決する。より具体的には、受信したパケットに含まれる複数の種類の情報を抽出するパケット情報抽出部と、前記パケット情報抽出部が抽出した前記複数の種類の情報を指定して外部のサーバに前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を問い合わせ、得られた1つ以上の種類の情報によって前記受信したパケットの転送方法を解決するパケット転送方法解決部とを備える。

#### 【0014】

本発明の第2のパケット転送装置は、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置において、前記受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を指定して外部のサーバに前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を問い合わせ、得られた1つ以上の種類の情報によって前記受信したパケットの転送方法を解決する。より具体的には、受信したパケットに含まれる1つ以上の

種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を抽出するパケット情報抽出部と、前記パケット情報抽出部が抽出した前記1つ以上の種類の情報を指定して外部のサーバに前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を問い合わせ、得られた1つ以上の種類の情報によって前記受信したパケットの転送方法を解決するパケット転送方法解決部とを備える。

#### 【0015】

本発明の第3のパケット転送装置は、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置において、前記受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報を指定して外部のサーバに前記受信したパケットの転送方法に関する複数の種類の情報を問い合わせ、得られた複数の種類の情報によって前記受信したパケットの転送方法を解決する。より具体的には、受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報を抽出するパケット情報抽出部と、前記パケット情報抽出部が抽出した前記1つ以上の種類の情報を指定して外部のサーバに前記受信したパケットの転送方法に関する複数の種類の情報を問い合わせ、得られた複数の種類の情報によって前記受信したパケットの転送方法を解決するパケット転送方法解決部とを備える。

#### 【0016】

本発明の第4のパケット転送装置は、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置において、前記受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報を指定して外部のサーバに前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を問い合わせ、得られた1つ以上の種類の情報によって前記受信したパケットの転送方法を解決する。より具体的には、受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報を抽出するパケット情報抽出部と、前記パケット情報抽出部が抽出した前記1つ以上の種類の情報を指定して外部のサーバに前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を問い合わせ、得られた1つ以上の種類の情報によって前記受信したパケットの転送方法を解決するパケット転送方法解決部とを備える。

#### 【0017】

ここで、パケットの転送方法に関する情報として前記外部のサーバから解決する情報は、受信したパケットに含まれる情報の書き換えに関する情報、受信したパケットに追加する情報に関する情報、受信したパケットから削除する情報に関する情報、受信したパケットが転送される経路の制御方法に関する情報、受信したパケットが転送される経路におけるリソースの制御方法に関する情報の少なくとも1つを含んでいて良い。

#### 【0018】

また、前記パケット情報抽出部は、2つ以上のパケットにまたがってエンコードされている情報を抽出するものであって良い。

#### 【0019】

本発明のパケット転送装置は、前記パケット転送方法解決部が解決したパケットの転送方法に関する情報を一時的に記憶するパケット転送方法記憶テーブルを備え、前記パケット転送方法解決部は、前記受信したパケットの転送方法に関する情報を外部のサーバに問い合わせる前に、前記パケット転送方法記憶テーブルに前記受信したパケットの転送方法に関する情報が記憶されているか否かをチェックし、前記パケット転送方法記憶テーブルに前記受信したパケットの転送方法に関する情報が記憶されている場合は、前記パケット転送方法記憶テーブルから前記受信したパケットの転送方法に関する情報を読み出すことにより、前記受信したパケットの転送方法を解決するようにして良い。

#### 【0020】

前記パケット転送方法解決部は、前記パケット情報抽出部が抽出した前記受信したパケットに含まれる情報を用いて、前記受信したパケットに含まれる情報を一意に示すF Q D NまたはI P アドレスのどちらか一方、あるいは両方を作成するものであって良い。

#### 【0021】

前記パケット転送方法解決部は、ドメインネームシステムサーバから解決したF Q D NまたはI P アドレスを基にして、前記受信したパケットの転送方法を一意に識別するものであって良い。

#### 【0022】

前記パケット転送方法解決部は、ドメインネームシステムサーバに対して、FQDNまたはIPアドレスを解決する要求を1回以上繰り返すことにより、前記パケット情報抽出部が抽出した前記受信したパケットに含まれる情報に対応するパケット転送方法を一意に示すFQDNまたはIPアドレスを解決するものであって良い。

#### 【0023】

前記パケット転送方法解決部は、前記パケット情報抽出部が抽出した前記受信したパケットに含まれる情報を用いて、前記受信したパケットに含まれる情報を一意に示すFQDNを作成し、前記FQDNをキーにして、ドメインネームシステムサーバに前記FQDNに対応するIPアドレスを問い合わせ、前記ドメインネームシステムサーバから応答された前記FQDNに対応するIPアドレスをキーにして、前記ドメインネームシステムサーバに前記IPアドレスに対応するFQDNを問い合わせ、前記ドメインネームシステムサーバから応答された前記IPアドレスに対応するFQDNを基にして、前記受信したパケットの転送方法を一意に識別するものであって良い。

#### 【0024】

本発明のパケット転送装置は、提供するサービスの種類が設定されるサービス入力部と、前記サービス入力部に設定された前記サービスの種類に応じて、前記パケット情報抽出部が抽出する前記受信したパケットに含まれる情報の種類に変換する抽出パケット情報変換部とを備えるようにして良い。

#### 【0025】

本発明のパケット転送装置は、前記パケット転送方法解決部が解決したパケット転送方法の附加情報として、ネットワーク内の他のノードに対するリソース制御が必要な場合に、前記他のノードに対してリソース制御を行う要求を出すリソース制御要求部を備えるようにして良い。

#### 【0026】

本発明の第1のパケット転送方法解決サーバは、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの前記受信したパケットの転送方法に関する情報を問い合わせる要求であって、前記受信したパケットに含まれる複数の種

類の情報を指定した要求に対して、前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を前記パケット転送装置に対して応答する。より具体的には、パケットに含まれる複数の種類の情報とパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報との対応関係が登録されているパケット転送方法データベースと、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの前記受信したパケットの転送方法に関する情報を問い合わせる要求であって、前記受信したパケットに含まれる複数の種類の情報を指定したパケット転送方法解決要求を受け付け、前記パケット転送方法データベースを参照して、前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を前記パケット転送装置に対して応答するパケット転送方法解決要求受付部とを備える。

#### 【0027】

本発明の第2のパケット転送方法解決サーバは、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの前記受信したパケットの転送方法に関する情報を問い合わせる要求であって、前記受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を指定した要求に対して、前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を前記パケット転送装置に対して応答する。より具体的には、パケットに含まれる1つ以上の種類の情報とパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報との対応関係が登録されているパケット転送方法データベースと、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの前記受信したパケットの転送方法に関する情報を問い合わせる要求であって、前記受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を指定したパケット転送方法解決要求を受け付け、前記パケット転送方法データベースを参照して、前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を前記パケット転送装置に対して応答するパケット転送方法解決要求受付部とを備える。

#### 【0028】

本発明の第3のパケット転送方法解決サーバは、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの前記受信したパケットの転送方法に関

する情報を問い合わせる要求であって、前記受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報を指定した要求に対して、前記受信したパケットの転送方法に関する複数の種類の情報を前記パケット転送装置に対して応答する。より具体的には、パケットに含まれる1つ以上の種類の情報とパケットの転送方法に関する複数の種類の情報との対応関係が登録されているパケット転送方法データベースと、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの前記受信したパケットの転送方法に関する情報を問い合わせる要求であって、前記受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報を指定したパケット転送方法解決要求を受け付け、前記パケット転送方法データベースを参照して、前記受信したパケットの転送方法に関する複数の種類の情報を前記パケット転送装置に対して応答するパケット転送方法解決要求受付部とを備える。

#### 【0029】

本発明の第4のパケット転送方法解決サーバは、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの前記受信したパケットの転送方法に関する情報を問い合わせる要求であって、前記受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報を指定した要求に対して、前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を前記パケット転送装置に対して応答する。より具体的には、パケットに含まれる1つ以上の種類の情報とパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報との対応関係が登録されているパケット転送方法データベースと、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの前記受信したパケットの転送方法に関する情報を問い合わせる要求であって、前記受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報を指定したパケット転送方法解決要求を受け付け、前記パケット転送方法データベースを参照して、前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を前記パケット転送装置に対して応答するパケット転送方法解決要求受付部とを備える。

#### 【0030】

ここで、パケットの転送方法に関する情報をとして前記パケット転送装置に対して

応答する情報は、受信したパケットに含まれる情報の書き換えに関する情報、受信したパケットに追加する情報に関する情報、受信したパケットから削除する情報に関する情報、受信したパケットが転送される経路の制御方法に関する情報、受信したパケットが転送される経路におけるリソースの制御方法に関する情報の少なくとも1つを含んでいて良い。

#### 【0031】

本発明のパケット転送方法解決サーバは、ネットワーク内のリソース情報を収集するリソース情報収集部と、前記リソース情報収集部が収集した前記ネットワーク内のリソース情報に基づいて、前記パケット転送方法データベースに登録されているエントリを書き換えるエントリ書き換え部とを備えていて良い。

#### 【0032】

本発明のパケット転送方法解決サーバは、前記パケット転送方法解決要求受付部が前記パケット転送装置からの前記パケット転送方法解決要求に対して、前記転送方法に関する情報を応答する際に、前記転送方法の付加情報として、ネットワーク内の他のノードに対するリソース制御が必要な場合に、前記他のノードに対してリソース制御を行う要求を出すリソース制御要求部を備えていて良い。

#### 【0033】

本発明のパケット転送方法解決サーバは、前記パケット転送方法解決要求受付部が前記パケット転送装置からの前記パケット転送方法解決要求に対して応答する前記転送方法に関する情報を制御するポリシを記述するパケット転送ポリシ記述部と、前記パケット転送ポリシ記述部に記述された前記ポリシに基づいて、前記パケット転送方法データベースに登録されているエントリを書き換えるエントリ書き換え部とを備えていて良い。

#### 【0034】

本発明の第1のDNSサーバは、FQDNに対応するIPアドレスおよびIPアドレスに対応するFQDNが登録されているデータベースであって、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置における前記受信したパケットに含まれる複数の種類の情報を一意に示すFQDNまたはIPアドレスと、前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を一意に示す

FQDNまたはIPアドレスとが関係付けられているIPアドレス/FQDN対応データベースと、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からのFQDNに対応するIPアドレスを問い合わせるIPアドレス解決要求を受け付け、前記IPアドレス/FQDN対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記FQDNに対応するIPアドレスを応答し、且つ、前記パケット転送装置からのIPアドレスに対応するFQDNを問い合わせるFQDN解決要求を受け付け、前記IPアドレス/FQDN対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記IPアドレスに対応するFQDNを応答するDNS解決要求受付部とを備える。

#### 【0035】

本発明の第2のDNSサーバは、FQDNに対応するIPアドレスおよびIPアドレスに対応するFQDNが登録されているデータベースであって、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置における前記受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報であって前記受信パケット毎に決定される種類の情報を一意に示すFQDNまたはIPアドレスと、前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を一意に示すFQDNまたはIPアドレスとが関係付けられているIPアドレス/FQDN対応データベースと、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からのFQDNに対応するIPアドレスを問い合わせるIPアドレス解決要求を受け付け、前記IPアドレス/FQDN対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記FQDNに対応するIPアドレスを応答し、且つ、前記パケット転送装置からのIPアドレスに対応するFQDNを問い合わせるFQDN解決要求を受け付け、前記IPアドレス/FQDN対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記IPアドレスに対応するFQDNを応答するDNS解決要求受付部とを備える。

#### 【0036】

本発明の第3のDNSサーバは、FQDNに対応するIPアドレスおよびIPアドレスに対応するFQDNが登録されているデータベースであって、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置における前記受信したパ

ケットに含まれる1つ以上の種類の情報を一意に示すFQDNまたはIPアドレスと、前記受信したパケットの転送方法に関する複数の種類の情報を一意に示すFQDNまたはIPアドレスとが関係付けられているIPアドレス/FQDN対応データベースと、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からのFQDNに対応するIPアドレスを問い合わせるIPアドレス解決要求を受け付け、前記IPアドレス/FQDN対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記FQDNに対応するIPアドレスを応答し、且つ、前記パケット転送装置からのIPアドレスに対応するFQDNを問い合わせるFQDN解決要求を受け付け、前記IPアドレス/FQDN対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記IPアドレスに対応するFQDNを応答するDNS解決要求受付部とを備える。

#### 【0037】

本発明の第4のDNSサーバは、FQDNに対応するIPアドレスおよびIPアドレスに対応するFQDNが登録されているデータベースであって、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置における前記受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報を一意に示すFQDNまたはIPアドレスと、前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を一意に示すFQDNまたはIPアドレスとが関係付けられているIPアドレス/FQDN対応データベースと、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からのFQDNに対応するIPアドレスを問い合わせるIPアドレス解決要求を受け付け、前記IPアドレス/FQDN対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記FQDNに対応するIPアドレスを応答し、且つ、前記パケット転送装置からのIPアドレスに対応するFQDNを問い合わせるFQDN解決要求を受け付け、前記IPアドレス/FQDN対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記IPアドレスに対応するFQDNを応答するDNS解決要求受付部とを備える。

#### 【0038】

ここで、前記DNS解決要求受付部が、前記パケット転送装置に対して応答する

F Q D N または I P アドレスは、前記受信したパケットの任意の 1 つ以上の情報に対する書き換え、追加、削除の処理方法と、前記受信したパケットが転送される経路および前記経路におけるリソースの制御方法とのいずれか一方、あるいは両方に含まれる任意の 1 つ以上の転送方法に関する情報を一意に示すものであって良い。

#### 【0039】

本発明の D N S サーバは、ネットワーク内のリソース情報を収集するリソース情報収集部と、前記リソース情報収集部が収集した前記ネットワーク内のリソース情報に基づいて、前記 I P アドレス／F Q D N 対応データベースに登録されているエントリを書き換えるエントリ書き換え部とを備えていて良い。

#### 【0040】

本発明の D N S サーバは、前記 D N S 解決要求受付部が前記パケット転送装置からの前記 I P アドレス解決要求および前記 F Q D N 解決要求に対して、前記 F Q D N に対応する I P アドレスおよび前記 I P アドレスに対応する F Q D N を応答する際に、ネットワーク内の他のノードに対するリソース制御が必要であると判断した場合に、前記他のノードに対してリソース制御を行う要求を出すリソース制御要求部を備えていて良い。

#### 【0041】

本発明の D N S サーバは、前記 D N S 解決要求受付部が前記パケット転送装置からの前記 I P アドレス解決要求および前記 F Q D N 解決要求に対して応答する前記 F Q D N に対応する I P アドレスおよび前記 I P アドレスに対応する F Q D N を制御するポリシを記述するパケット転送ポリシ記述部と、前記パケット転送ポリシ記述部に記述された前記ポリシに基づいて、前記 I P アドレス／F Q D N 対応データベースに登録されているエントリを書き換えるエントリ書き換え部とを備えていて良い。

#### 【0042】

本発明の第 1 のネットワークシステムは、本発明にかかるパケット転送装置と、ポリシが記述される構成の本発明にかかるパケット転送方法解決サーバまたは D N S サーバとを含んで構成され、前記パケット転送方法解決サーバまたは前記 D

NSサーバに、ユーザからのコンテンツまたはアプリケーションサービスを要求するリクエストパケットを特定の提供業者のサーバに対して誘導するポリシが記述される。

#### 【0043】

本発明の第2のネットワークシステムは、本発明にかかるパケット転送装置と、ポリシが記述される構成の本発明にかかるパケット転送方法解決サーバまたはDNSサーバとを含んで構成され、前記パケット転送方法解決サーバまたは前記DNSサーバに、コンテンツまたはアプリケーションサービスの提供業者が提供する前記コンテンツまたはアプリケーションサービスを要求するユーザからのリクエストパケットの転送制御を、前記ユーザのコンテクスト情報に基づいて行うポリシが記述される。

#### 【0044】

##### 【作用】

本発明の第1のパケット転送装置にあっては、パケット情報抽出部が、受信したパケットに含まれる複数の種類の情報を抽出し、パケット転送方法解決部が、この抽出された複数の種類の情報を指定して外部のサーバに対して、前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を問い合わせ、得られた1つ以上の種類の情報によって前記受信したパケットの転送方法を解決する。つまり、図23のI～Pの対応関係を解決する。これにより、受信パケットに含まれる複数の種類の情報をキーに、そのパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を解決して転送することが可能になる。

#### 【0045】

本発明の第2のパケット転送装置にあっては、パケット情報抽出部が、受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を抽出し、パケット転送方法解決部が、この抽出された前記1つ以上の種類の情報を指定して外部のサーバに対して、前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を問い合わせ、得られた1つ以上の種類の情報によって前記受信したパケットの転送方法を解決する。つまり、図23のE～H、M～Pの対応関係を解決する。これにより、受信パケット毎に決定さ

れる1つ以上の種類の情報をキーに、そのパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を解決して転送することが可能になる。

#### 【0046】

本発明の第3のパケット転送装置にあっては、パケット情報抽出部が、受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報を抽出し、パケット転送方法解決部が、この抽出された前記1つ以上の種類の情報を指定して外部のサーバに前記受信したパケットの転送方法に関する複数の種類の情報を問い合わせ、得られた複数の種類の情報によって前記受信したパケットの転送方法を解決する。つまり、図23のC、D、G、H、K、L、O、Pの対応関係を解決する。これにより、受信パケットに含まれる1つの種類の情報をキーに、そのパケットの転送方法に関する複数の種類の情報を解決して転送することが可能になる。

#### 【0047】

本発明の第4のパケット転送装置にあっては、パケット情報抽出部が、受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報を抽出し、パケット転送方法解決部が、この抽出された前記1つ以上の種類の情報を指定して外部のサーバに前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を問い合わせ、得られた1つ以上の種類の情報によって前記受信したパケットの転送方法を解決する。つまり、図23のB、D、F、H、J、L、N、Pの対応関係を解決する。これにより、受信パケットに含まれる1つ以上の種類の情報をキーにして、そのパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報であって受信パケット毎に決定されるような種類の情報を解決して転送することが可能になる。

#### 【0048】

パケット転送方法解決部が解決したパケットの転送方法に関する情報を一時的に記憶するパケット転送方法記憶テーブルを備える本発明のパケット転送装置にあっては、受信したパケットの転送方法に関する情報を外部のサーバに毎回問い合わせる必要がなくなり、受信したパケットの転送を効率良く行うことができる。

#### 【0049】

本発明の第1のパケット転送方法解決サーバにあっては、パケット転送方法データ

タベースが、パケットに含まれる複数の種類の情報とパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報との対応関係を保持し、パケット転送方法解決要求受付部が、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの前記受信したパケットの転送方法に関する情報を問い合わせる要求であって、前記受信したパケットに含まれる複数の種類の情報を指定したパケット転送方法解決要求を受け付け、前記パケット転送方法データベースを参照して、前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を前記パケット転送装置に対して応答する。つまり、図23のI～Pの対応関係を解決する。これにより、受信パケットに含まれる複数の種類の情報をキーにしたパケット転送装置からの問い合わせに対して、そのパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を応答することが可能になる。

#### 【0050】

本発明の第2のパケット転送方法解決サーバにあっては、パケット転送方法データベースが、パケットに含まれる1つ以上の種類の情報とパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報との対応関係を保持し、パケット転送方法解決要求受付部が、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの前記受信したパケットの転送方法に関する情報を問い合わせる要求であって、前記受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を指定したパケット転送方法解決要求を受け付け、前記パケット転送方法データベースを参照して、前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を前記パケット転送装置に対して応答する。つまり、図23のE～H、M～Pの対応関係を解決する。これにより、受信パケット毎に決定される1つ以上の種類の情報をキーにしたパケット転送装置からの問い合わせに対して、そのパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を応答することが可能になる。

#### 【0051】

本発明の第3のパケット転送方法解決サーバにあっては、パケット転送方法データベースが、パケットに含まれる1つ以上の種類の情報とパケットの転送方法に関する複数の種類の情報との対応関係を保持し、パケット転送方法解決要求受付

部が、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの前記受信したパケットの転送方法に関する情報を問い合わせる要求であって、前記受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報を指定したパケット転送方法解決要求を受け付け、前記パケット転送方法データベースを参照して、前記受信したパケットの転送方法に関する複数の種類の情報を前記パケット転送装置に対して応答する。つまり、図23のC、D、G、H、K、L、O、Pの対応関係を解決する。これにより、受信パケットに含まれる1つ以上の種類の情報をキーにしたパケット転送装置からの問い合わせに対して、そのパケットの転送方法に関する複数の種類の情報を応答することが可能になる。

#### 【0052】

本発明の第4のパケット転送方法解決サーバにあっては、パケット転送方法データベースが、パケットに含まれる1つ以上の種類の情報とパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報との対応関係を保持し、パケット転送方法解決要求受付部が、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からの前記受信したパケットの転送方法に関する情報を問い合わせる要求であって、前記受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報を指定したパケット転送方法解決要求を受け付け、前記パケット転送方法データベースを参照して、前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報であって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を前記パケット転送装置に対して応答する。つまり、図23のB、D、F、H、J、L、N、Pの対応関係を解決する。これにより、受信パケットに含まれる1つ以上の種類の情報をキーにしたパケット転送装置からの問い合わせに対して、そのパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報であって受信パケット毎に決定されるような種類の情報を応答することが可能になる。

#### 【0053】

本発明の第1のDNSサーバにあっては、FQDNに対応するIPアドレスおよびIPアドレスに対応するFQDNが登録されているデータベースに、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置における前記受信したパケットに含まれる複数の種類の情報を一意に示すFQDNまたはIPアドレス

と、前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を一意に示すFQDNまたはIPアドレスとが直接あるいは間接的に関係付けられており、DNS解決要求受付部が、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からのFQDNに対応するIPアドレスを問い合わせるIPアドレス解決要求を受け付け、前記IPアドレス/FQDN対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記FQDNに対応するIPアドレスを応答し、また、前記パケット転送装置からのIPアドレスに対応するFQDNを問い合わせるFQDN解決要求を受け付け、前記IPアドレス/FQDN対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記IPアドレスに対応するFQDNを応答する。つまり、図23のI～Pの対応関係を解決する。これにより、受信パケットに含まれる複数の種類の情報を一意に示すFQDNまたはIPアドレスをキーにしたパケット転送装置からの問い合わせに対して、そのパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を一意に示すFQDNまたはIPアドレスを応答することが可能になる。

#### 【0054】

本発明の第2のDNSサーバにあっては、FQDNに対応するIPアドレスおよびIPアドレスに対応するFQDNが登録されているデータベースに、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置における前記受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報であって前記受信パケット毎に決定される種類の情報を一意に示すFQDNまたはIPアドレスと、前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を一意に示すFQDNまたはIPアドレスとが直接あるいは間接的に関係付けられており、DNS解決要求受付部が、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からのFQDNに対応するIPアドレスを問い合わせるIPアドレス解決要求を受け付け、前記IPアドレス/FQDN対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記FQDNに対応するIPアドレスを応答し、また、前記パケット転送装置からのIPアドレスに対応するFQDNを問い合わせるFQDN解決要求を受け付け、前記IPアドレス/FQDN対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記IPアドレスに対応するFQDNを応答する。

つまり、図23のE～H、M～Pの対応関係を解決する。これにより、受信パケット毎に決定される1つ以上の種類の情報を一意に示すFQDNまたはIPアドレスをキーにしたパケット転送装置からの問い合わせに対して、そのパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を一意に示すFQDNまたはIPアドレスを応答することが可能になる。

#### 【0055】

本発明の第3のDNSサーバにあっては、FQDNに対応するIPアドレスおよびIPアドレスに対応するFQDNが登録されているデータベースに、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置における前記受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報を一意に示すFQDNまたはIPアドレスと、前記受信したパケットの転送方法に関する複数の種類の情報を一意に示すFQDNまたはIPアドレスとが直接あるいは間接的に関係付けられており、DNS解決要求受付部が、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からのFQDNに対応するIPアドレスを問い合わせるIPアドレス解決要求を受け付け、前記IPアドレス/FQDN対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記FQDNに対応するIPアドレスを応答し、また、前記パケット転送装置からのIPアドレスに対応するFQDNを問い合わせるFQDN解決要求を受け付け、前記IPアドレス/FQDN対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記IPアドレスに対応するFQDNを応答する。つまり、図23のC、D、G、H、K、L、O、Pの対応関係を解決する。これにより、受信パケットに含まれる1つ以上の種類の情報を一意に示すFQDNあるいはIPアドレスをキーにしたパケット転送装置からの問い合わせに対して、そのパケットの転送方法に関する複数の種類の情報を一意に示すFQDNあるいはIPアドレスを応答することが可能になる。

#### 【0056】

本発明の第4のDNSサーバにあっては、FQDNに対応するIPアドレスおよびIPアドレスに対応するFQDNが登録されているデータベースに、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置における前記受信したパケットに含まれる1つ以上の種類の情報を一意に示すFQDNまたはIPアド

レスと、前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報をあって前記受信したパケット毎に決定される種類の情報を一意に示すFQDNまたはIPアドレスとが直接または間接的に関係付けられており、DNS解決要求受付部が、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置からのFQDNに対応するIPアドレスを問い合わせるIPアドレス解決要求を受け付け、前記IPアドレス/FQDN対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記FQDNに対応するIPアドレスを応答し、また、前記パケット転送装置からのIPアドレスに対応するFQDNを問い合わせるFQDN解決要求を受け付け、前記IPアドレス/FQDN対応データベースを参照して、前記パケット転送装置に対して前記IPアドレスに対応するFQDNを応答する。つまり、図23のB、D、F、H、J、L、N、Pの対応関係を解決する。これにより、受信パケットに含まれる1つ以上の種類の情報を一意に示すFQDNあるいはIPアドレスをキーにしたパケット転送装置からの問い合わせに対して、そのパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報をあって受信パケット毎に決定されるような種類の情報を一意に示すFQDNあるいはIPアドレスを応答することが可能になる。

#### 【0057】

本発明の第1のネットワークシステムにあっては、ユーザからのコンテンツまたはアプリケーションサービスを要求するリクエストパケットを受信したパケット転送装置がその受信パケットの転送方法に関する情報をパケット転送方法解決サーバまたはDNSサーバに問い合わせると、パケット転送方法解決サーバまたはDNSサーバが、自身に設定されているポリシに従って、そのリクエストパケットを特定の提供業者のサーバに対して誘導する転送方法に関する情報を応答し、パケット転送装置がこの応答された情報によって前記受信したリクエストパケットの転送方法を解決し、前記特定の提供業者のサーバへ前記受信パケットを転送する。

#### 【0058】

本発明の第2のネットワークシステムにあっては、ユーザからのコンテンツまたはアプリケーションサービスを要求するリクエストパケットを受信したパケット

転送装置がその受信パケットの転送方法に関する情報をパケット転送方法解決サーバまたはDNSサーバに問い合わせると、パケット転送方法解決サーバまたはDNSサーバが、自身に記述されているポリシに従って、そのリクエストパケットの転送制御を前記ユーザのコンテクスト情報に基づいて行うような転送方法に関する情報を応答し、パケット転送装置がこの応答された情報によって前記受信したりクエストパケットの転送方法を解決する。

## 【0059】

## 【発明の第1の実施の形態】

次に、本発明の第1の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

## 【0060】

図1を参照すると、本発明の第1の実施の形態は、パケット転送装置A1と、パケット転送方法解決サーバB1とによって実現される。

## 【0061】

パケット転送装置A1は、パケット受信部A11と、パケット記憶部A12と、パケット情報抽出部A13と、パケット転送方法解決部A14と、パケット転送方法記憶テーブルA15と、パケット処理部A16と、パケット送信部A17とを含む。

## 【0062】

パケット受信部A11は、他のノードによって送信されたパケットを受信し、パケット記憶部A12へ受信したパケットを一旦格納する。そしてパケット情報抽出部A13へパケットを受信したこと示すシグナルを送る。

## 【0063】

パケット記憶部A12は、パケット受信部A11が受信したパケットがパケット送信部A17によって送信されるまでの間、該パケットを一時的に格納するための記憶装置である。

## 【0064】

パケット情報抽出部A13は、パケット受信部A11からパケットを受信したこと示すシグナルの受信をトリガとして、パケット記憶部A12内に格納された該パケットに含まれる情報を抽出する。本実施の形態の場合、パケット情報抽出

部A13は、受信したパケット中の予め定められた1種類以上の情報を抽出する。ここで抽出する情報の例として、URL、TCP／UDPポート番号、ソース／宛先IPアドレス、VLAN-ID、ソース／宛先MACアドレスなどがある。ここで抽出する情報とは、必ずしも1つのパケットのなかに含まれている必要はなく、2つ以上のパケットを組み立てて生成されるデータから得られる情報も含む。例えば、アプリケーションレイヤの情報であるURL、Cookieなどは、TCPコネクション上で複数のパケットにまたがってエンコードされる場合もある。この場合、該TCPコネクションをパケット転送装置A1において一旦終端し、URL、Cookieなどを抽出する必要がある。また、抽出する情報は、1種類である必要ではなく、「URLとVLAN-ID」などのように、複数のレイヤにまたがった、2つ以上の情報であってもよい。すなわち、受信したパケットから固定的な1つ以上の種類の情報が抽出され、該パケットに対する転送方法を解決するためのキーとして用いられる。パケット情報抽出部A13は、抽出した情報をパケット転送方法解決部A14へ渡す。

#### 【0065】

パケット転送方法解決部A14は、パケット情報抽出部A13から渡された情報に基づいて、受信したパケットをどのように処理し、転送するかを解決する。本実施の形態では、解決方法として、パケット転送方法記憶テーブルA15内に記憶されているエントリを検索するか、パケット転送方法解決サーバB1に対してパケット転送方法解決要求を出して問い合わせるか、の2種類がある。パケット転送方法解決サーバB1に対するパケット転送方法解決要求には、パケット情報抽出部A13から渡された情報がキーとして含められる。上記のようにして解決したパケットの転送方法をパケット処理部A16に渡す。

#### 【0066】

パケット転送方法記憶テーブルA15は、パケットに含まれる情報と、該パケットの転送方法との対応エントリが登録されている。例えば、図2のパケット転送方法記憶テーブル101ではパケットに含まれる情報の種類が「宛先ポート番号、宛先IPアドレス、VLAN-ID」であるときのパケット転送方法が記述されている。1番目のエントリでは、宛先IPアドレスが10.1.1.1、宛先

ポート番号が80, 8080のいずれか、v1an-IDが100であるパケットに対しては、宛先IPアドレスを10.2.2.2、宛先MACアドレスを0x00:ab:da:32:45:67に書き換え、出力ポート1から送信するという転送方法を示している。また、2番目のエントリでは、宛先IPアドレスが20.2.2.2、宛先ポート番号が7070、v1an-IDが200であるパケットに対しては、宛先ポート番号を8080、宛先MACアドレスを0x00:da:c f:12:34:56に書き換え、出力ポート2から送信するという転送方法を示している。すなわち、本実施の形態では、受信したパケットに応じて異なる種類の転送方法に関する情報を解決している。パケット転送方法記憶テーブルA15は、パケット転送装置A1自体に設定により登録されたパケット転送方法を記憶するため、あるいはパケット転送方法解決サーバB1に問い合わせて解決したパケット転送方法を一時的にキャッシュするために用いられるが、パケット転送方法記憶テーブルA15を有しないパケット転送装置A1の構成も考えられる。この場合は、パケット転送方法解決部A14はパケット転送方法解決サーバB1からパケット転送方法を解決する。

#### 【0067】

パケット処理部A16は、パケット転送方法解決部A14が解決したパケット転送方法に基づいて、パケット記憶部A12に格納されている受信パケットを処理する。例えば、パケット転送方法記憶テーブル101における2番目のエントリに該当するパケットの場合は、受信したパケットの宛先ポート番号を7070から8080に書き換え、宛先MACアドレスを0x00:da:c f:12:34:56に書き換える。また、パケット転送方法解決部A14が解決したパケット転送方法には直接示されていないその他の処理（例えばIPヘッダのTTL（Time To Live）フィールド、チェックサムフィールド等の書き換えなど）も必要に応じて適宜行う。パケット処理後、パケット送信部A17に対して処理を行ったパケットの送信を要求するシグナルを送る。

#### 【0068】

パケット送信部A17は、パケット処理部A16からパケット送信を要求するシグナルを受信すると、該当するパケットをパケット記憶部A12から読み出し、

他のノードに対して送信する。

【0069】

他方、パケット転送方法解決サーバB1は、パケット転送方法解決要求受付部B11と、パケット転送方法データベースB12とを含む。

【0070】

パケット転送方法解決要求受付部B11は、パケット転送装置A1からのパケット転送方法の解決要求を受信し、該解決要求に対して応答すべきパケット転送方法をパケット転送方法データベースB12から検索して、パケット転送装置A1に対して応答する。

【0071】

パケット転送方法データベースB12は、パケットに含まれる情報と、該パケットの転送方法との対応エントリが登録されている。例えば、図3のパケット転送方法データベース102に示す例のように、パケットに含まれる情報の種類が「宛先ポート番号、宛先IPアドレス、v1an-ID」であるときのパケット転送方法が記述されている。1番目のエントリでは、宛先IPアドレスが20.1.1.1、宛先ポート番号が8080、v1an-IDが100であるパケットに対しては、宛先IPアドレスを20.2.2.2、宛先MACアドレスを0x00:12:34:56:78:9a、v1an-IDを200に書き換えるという転送方法を示している。また、2番目のエントリでは、宛先IPアドレスが30.1.1.1、宛先ポート番号が7070、v1an-IDが200であるパケットに対しては、ソースIPアドレスを40.1.1.1、宛先IPアドレスを30.3.3.3、宛先ポート番号を80、宛先MACアドレスを0x00:b:c:d:e:f0:12:34に書き換えるという転送方法を示し、1番目の転送方法とは別のフィールドを書き換えることを示している。すなわち、受信したパケットに応じて異なる種類の転送方法に関する情報が解決される。さらに、3番目のエントリでは、宛先IPアドレスが40.1.1.1、任意の宛先ポート番号、v1an-IDが100であるパケットに対して、MPLSラベルのフィールドに対して222のラベルを追加し、v1an-IDを削除する転送方法を示している。このように、受信パケットの任意のフィールドにおける、書き換

え、追加、削除の処理方法が記述される。また、受信パケットの宛先IPアドレスやMPLSラベルなどに対する書き換えまたは追加の処理方法を指定することによって、該パケットの転送経路が制御される。

#### 【0072】

次に、図4を参照して、本実施の形態において、パケット転送装置A1におけるパケット受信から送信までの動作について詳細に説明する。

#### 【0073】

パケット転送装置A1において、パケット受信部A11は、他ノードからパケットを受信すると(図4のステップS101)、パケット記憶装置A12内に受信したパケットを格納する(ステップS102)。

#### 【0074】

ステップS102の後、パケット情報抽出部A13は、パケット受信部A11からのパケット受信を示すシグナルの受信をトリガとして、受信したパケットを解析し、該パケットに含まれる情報を抽出する(ステップS103)。

#### 【0075】

ステップS103により受信したパケットに含まれる情報を抽出すると、パケット転送方法解決部A14は、該パケットの転送方法を解決する。まず、パケット転送方法解決部A14は、パケット転送方法記憶テーブルA15内の、受信したパケットに含まれる情報と該パケットの転送方法との対応テーブルから、受信パケットに該当するエントリを検索する(ステップS104)。

#### 【0076】

ステップS104の結果、該当するエントリが存在する場合は、該当するエントリから受信パケットの転送方法を解決する(ステップS105)。

#### 【0077】

ステップS104の結果、該当するエントリが存在しなかった場合は、パケット転送方法解決サーバB1に対してパケット転送方法解決要求を送信し、受信パケットの転送方法を問い合わせることにより解決する(ステップS106)。パケット転送方法解決サーバB1から該当エントリなしと応答された場合は、受信パケットは廃棄すると判断する。

## 【0078】

ステップS106でパケット転送方法解決サーバB1に問い合わせて受信パケットの転送方法を解決した場合は、パケット転送方法記憶テーブルA15にエントリをキャッシュし、次回から同じ情報をもつパケットを受信した場合はパケット転送方法解決サーバB1にパケット転送方法を問い合わせる必要のないようにしておく（ステップS107）。

## 【0079】

ステップS106～ステップS107では、パケット転送方法解決サーバB1からパケット転送方法を解決するまでの間、パケット転送装置A1で受信パケットの送信が保留されるため、送信までにかかる遅延が大きくなる恐れがある。この対処法として、パケット転送方法記憶テーブルA15にデフォルトのパケット転送方法を設定しておき、最初は受信したパケットに対してデフォルトの転送方法を解決し、送信を行う。その間にバックグラウンドでパケット転送方法解決サーバB1に問い合わせて該パケットに対する転送方法を解決し、パケット転送方法記憶テーブルA15に該転送方法をキャッシュする。こうしてエントリを更新した後は、パケット転送方法解決サーバB1から解決した転送方法が、パケット転送方法記憶テーブルA15にキャッシュされているため、常に高速に転送方法を解決することができる。ここで、デフォルトの転送方法とは、受信したパケットに関わらず一定のルールで解決した転送方法である。デフォルトの転送方法の例として、受信したパケットの宛先IPアドレスをみてIPルーティングテーブルに基づいて該パケットを転送すべき次ノードを決定するというルールなどが考えられる。

## 【0080】

ステップS105またはステップS106～ステップS107によって、パケット転送方法を解決すると、パケット処理部A16によって解決したパケット転送方法に基づいて、パケット記憶部A12内に格納されている受信パケットに対して宛先IPアドレス書き換え等の処理を行う（ステップS108）。ここでは、該パケットを廃棄するという処理も含む。

## 【0081】

さらに、パケット処理部A16はステップS108によって処理された、パケット記憶部A12内に格納されているパケットを他のノードに対して送信するかどうかを判定する（ステップS109）。

#### 【0082】

ステップS109によって、送信すると判定した場合は、パケット送信部A17に対してパケット送信を要求するシグナルを送信し、パケット送信部A17は、該パケットを他のノードに対して送信する（ステップS110）。

#### 【0083】

ステップS109によって、送信しないと判定した場合（ステップS108においてパケットを廃棄した場合などがこの場合に相当する）、そのまま処理を終了する。

#### 【0084】

次に、図5を参照して、本実施の形態において、パケット転送方法解決サーバB1がパケット転送装置A1からパケット転送方法解決要求を受信した際の動作について詳細に説明する。

#### 【0085】

パケット転送方法解決サーバB1において、パケット転送装置A1からのパケット転送方法解決要求を受信すると、パケット転送方法解決要求受付部B11が該要求を受け付ける（図5のステップS201）。

#### 【0086】

パケット転送方法解決要求受付部B11は、受信したパケット転送方法解決要求から、転送方法を解決したいパケットに含まれる情報を識別し、パケット転送方法データベースB12から、該パケットに該当するエントリを検索する（ステップS202）。

#### 【0087】

ステップS202の結果、該パケットに該当するエントリが存在した場合は、該エントリに示されている該パケットに対する転送方法をパケット転送装置A1に対して応答する（ステップS203、S204）。

#### 【0088】

ステップS202の結果、該パケットに該当するエントリが存在しなかった場合は、該当エントリが存在しなかったことを示すメッセージをパケット転送装置A1に対して応答する（ステップS203、S205）。

## 【0089】

以上説明した本実施の形態では、受信したパケットから固定的な1以上の種類の情報を、該パケットに対する転送方法を解決するためのキーとして抽出し、受信したパケット毎に決定される1以上の種類の転送方法に関する情報を解決する場合の例を示した。これは、図23のマトリクスにおけるB、D、J、Lの箇所の変換に相当する。しかし、本発明は図23のA以外のB～Pの任意の箇所の変換に対して適用可能である。

## 【0090】

図23のE～H、M～Pの箇所の変換のように、受信したパケット毎に決定される1つ又は複数の種類の情報を、そのパケットに対する転送方法を解決するためのキーとして抽出する場合、パケット情報抽出部A13には、受信したパケットに対応して抽出すべき種類の情報が記述された抽出パケット情報対応テーブルが保持され、パケット情報抽出部A13はこのテーブルを参照して、受信パケット毎に抽出すべき情報の種類を決定する。図6に、抽出パケット情報対応テーブルの例を示す。この抽出パケット情報対応テーブル109が用いられる場合、パケット情報抽出部A13は、受信したパケットの宛先ポート番号が80のパケットについては、URLとCookieを抽出し、80以外のパケットについては、宛先アドレスとvian-IDを抽出する。

## 【0091】

また、受信したパケット毎に決定される1つ又は複数の種類の情報がキーとして使われる場合、パケット転送方法データベースにおける入力パケット情報の欄にはキーに含まれ得る種類の情報が列挙される。例えば、受信したパケット毎に決定される複数の種類の情報をキーにして、パケットに関わらず固定的な複数の種類の転送方法に関する情報を解決する場合、図7に例示するようなパケット転送方法データベース110が使用される。また、受信したパケット毎に決定される複数の種類の情報をキーにして、パケット毎に決定される複数の種類の転送方法

に関する情報を解決する場合、図8に例示するようなパケット転送方法データベース111が使用される。

#### 【0092】

次に、本実施の形態の効果について説明する。本実施の形態では、パケット転送装置A1は、受信したパケットの転送方法として必要な情報の全て、あるいは任意の必要な部分を、自ノード内にあるパケット転送方法記憶テーブルA15のみならず、外部にあるパケット転送方法解決サーバB1に問い合わせることにより解決する。従来の技術では、外部のサーバに対して受信したパケットの転送方法を問い合わせるとても、パケットの特定のフィールドにおける、1種類の限定的な対応関係しか解決することができず、パケットの転送方法として必要な情報の全て、あるいは任意の必要な部分だけをパケット転送装置が得るために、CLIや、NMSなどでパケット転送装置内部に静的に設定されるほか方法がなかった。CLIやNMSによる設定を行う場合、管理の対象となるパケット転送装置の台数が多くなると線形に管理の手間が増えるという、スケーラビリティの問題があった。本実施の形態では、パケット転送方法解決サーバB1に管理したいパケット転送方法を一元的に設定しておくだけで、パケット転送装置A1は設定されたパケット転送方法を自動的に解決する。すなわちパケット転送装置の台数の増加に関わらず管理の手間は一定であり、パケット転送方法の管理一元化を高いスケーラビリティで実現することができる。

#### 【0093】

##### 【発明の第2の実施の形態】

次に、本発明の第2の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

#### 【0094】

本実施の形態は、本発明の第1の実施の形態において、パケット転送方法解決サーバB1としてDNSサーバを用いる場合に相当する。DNSサーバは通常、FQDNから対応するIPアドレスを解決したり、逆にIPアドレスから対応するFQDNを解決するために用いられる。本実施の形態では、DNSサーバをパケットに含まれる任意の情報から、該パケットに対する任意の種類の転送方法にマッピングするサーバとして機能せるものである。

【0095】

図9を参照すると、本発明の第2の実施の形態は、パケット転送装置A2と、DNSサーバB2とによって実現される。

【0096】

パケット転送装置A2の構成は、パケット転送方法解決部A14の代わりに、パケット転送方法解決部A21を有する点が本発明の第1の実施の形態におけるパケット転送装置A1と異なる。

【0097】

パケット転送方法解決部A21は、パケット転送装置A2が受信したパケットの転送方法を外部のサーバに対して解決する際、DNSサーバB2に対して、あるFQDNに対応するIPアドレスまたはあるIPアドレスに対応するFQDNを問い合わせる要求であるDNS解決要求を行うことにより解決を行う。その他の機能は、本発明の第1の実施の形態におけるパケット転送装置A1のパケット転送方法解決部A14の機能と同等である。

【0098】

DNSサーバB2は、DNS解決要求受付部B21と、IPアドレス/FQDN対応データベースB22とを含む。

【0099】

DNS解決要求受付部B21は、パケット転送方法解決部A21からのDNS解決要求を受信し、IPアドレス/FQDN対応データベースB22を参照して該要求に対して応答する。FQDNから対応するIPアドレスを解決する要求（IPアドレス解決要求）の場合は、対応するIPアドレスを応答し、IPアドレスから対応するFQDNを解決する要求（FQDN解決要求）の場合は、対応するFQDNを応答する。対応するIPアドレスあるいはFQDNが存在しない場合は該当するエントリが存在しないことを示すメッセージを応答する。

【0100】

IPアドレス/FQDN対応データベースB22は、DNS解決要求受付部が受けたIPアドレス解決要求およびFQDN解決要求に対して応答する際に参照するデータベースであり、「FQDN→IPアドレス」の対応データベースである

IPアドレス解決用データベースと、「IPアドレス→FQDN」の対応データベースであるFQDN解決用データベースの2つからなる。図10は、IPアドレス/FQDN対応データベースB22の例を示すものである。IPアドレス/FQDN対応データベースは、IPアドレス解決用データベース103と、FQDN解決用データベース104の2つのデータベースから構成される。IPアドレス解決用データベース103におけるFQDNは、受信したパケットを他のノードに対して転送するパケット転送装置における前記受信したパケットに含まれる複数の種類の情報を一意に示す内容となっており、該FQDNに対応するIPアドレスと同じIPアドレスに対応する、FQDN解決用データベース104中のFQDNは、前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を一意に示す内容となっている。すなわち、本実施の形態の場合、受信したパケットに含まれる複数の種類の情報を一意に示すFQDNと、前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を一意に示すFQDNとが、IPアドレスを中間キーとして間接的に対応付けられている。

#### 【0101】

次に、図10、図11を参照して、本実施の形態において、パケット転送装置A2のパケット転送方法解決部A21がDNSサーバB2に問い合わせて、パケット受信部A11が受信したパケットの転送方法を解決する動作について詳細に説明する。ここでは、DNSサーバB2のIPアドレス/FQDN対応データベースB22の内容の例として、IPアドレス解決用データベース103と、FQDN解決用データベース104に示すものをもつとする。

#### 【0102】

パケット転送方法解決部A21は、転送方法を解決したいパケットに含まれる情報から、DNSサーバB2にIPアドレス解決要求として問い合わせるためのFQDNを作成する（図11のステップS301）。このFQDN作成は一定のルールで行われ、例えば宛先TCP/UDPポート番号が7070、宛先IPアドレス20.1.1.1、v1an-IDが100のパケットの場合、dstport=7070. dstip=20-1-1-1. v1an-100. resolive.orgのようにFQDNが作成される。

【0103】

ステップS301の後、作成したFQDNに対するIPアドレスをDNSサーバB2にIPアドレス解決要求として問い合わせる（ステップS302）。

【0104】

DNSサーバB2からは、対応するIPアドレスが応答されるか、あるいは対応するIPアドレスが存在しない場合は、該当エントリが存在しないことを示すメッセージが応答される（ステップS303）。

【0105】

ステップS303で、対応するIPアドレスが解決できた場合、解決したIPアドレスに対するFQDNをDNSサーバB2にFQDN解決要求として問い合わせる（ステップS304）。例えば解決したIPアドレスが192.168.1.1であった場合、このIPアドレスを用いてそのままDNSサーバB2にFQDN解決要求として問い合わせる。このIPアドレスはステップS306でFQDNを解決するための中間キーとして用いられる。

【0106】

ステップS303で、対応するIPアドレスが解決できなかった場合、パケット受信部A11が受信した該パケットは廃棄すると決定する（ステップS305）。

【0107】

ステップS304で、FQDN解決要求を送信すると、DNSサーバB2からは、対応するFQDNが応答されるか、あるいは対応するFQDNが存在しない場合は、該当エントリが存在しないことを示すメッセージが応答される（ステップS306）。

【0108】

ステップS306で、対応するFQDNが解決できた場合、解決したFQDNを解析し、パケット転送方法を識別する（ステップS307）。このパケット転送方法識別は解決したFQDNに基づいて一定のルールで行われる。例えば、解決したFQDNがdstip-20-2-2-2.dstmac-00-12-34-56-78-0a.vlan-200.resolve.orgであった場

合、該パケットに対して、宛先IPアドレスを20.2.2.2、宛先MACアドレスを0x00:12:34:56:78:0a、vlan-IDを200に書き換えるものと識別する。また、解決したFQDNがsrcip-30-3-3-3.dstport-8080.dstmac-00-bc-de-f0-12-34.resolve.orgであった場合、該パケットに対して、ソースIPアドレスを30.3.3.3、宛先ポート番号を8080、宛先MACアドレスを0x00:bc:de:f0:12:34に書き換えるものと識別する。

#### 【0109】

ステップS306で、対応するFQDNが解決できなかった場合、パケット受信部A11が受信した該パケットは廃棄すると決定する（ステップS305）。

#### 【0110】

以上のステップS301～ステップS307で、パケット転送装置A2がdstport-7070.dstip-20-1-1-1.vlan-100.resolve.orgに対するIPアドレス解決要求をDNSサーバB2に対して送信し、最終的にDNSサーバB2からdstip-20-2-2-2.dstmac-00-12-34-56-78-0a.vlan-200.resolve.orgのFQDNが応答されるまでのシーケンスの例を図12に示す。

#### 【0111】

ステップS301～ステップS307や図12に示す動作では、パケット転送装置A2はIPアドレス解決要求とFQDN解決要求をそれぞれ1回ずつ行うことによりパケット転送方法を解決したが、その他にも、運用に応じて、任意の回数ずつのIPアドレス解決要求とFQDN解決要求のシーケンスによってパケット転送方法を解決することができる。

#### 【0112】

以下に1つの例を挙げる。まず、受信したパケットの宛先IPアドレスをキーとして、FQDN解決要求を行い、対応するFQDNを解決する。次に、解決したFQDNと、受信したパケットに含まれる、宛先ポート番号、vlan-IDの情報を組み合わせることにより新規にFQDNを作成し、該FQDNをキーとし

てIPアドレス解決要求を行い、対応するIPアドレスを解決する。さらに、解決したIPアドレスをキーとして、FQDN解決要求を行い、対応するFQDNを解決し、解決したFQDNを基にして受信したパケットの転送方法を解決する、といった1回のIPアドレス解決要求と2回のFQDN解決要求を組み合わせたシーケンスなどが考えられる。

#### 【0113】

また、本実施の形態では、受信したパケットに含まれる複数の種類の情報を一意に示すFQDNと、前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を一意に示すFQDNとを、IPアドレスを中間キーとして間接的に対応付けたが、受信したパケットに含まれる複数の種類の情報を一意に示すIPアドレスと、前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を一意に示すIPアドレスとを、FQDNを中間キーとして間接的に対応付けるようにしても良い。更に、受信したパケットに含まれる複数の種類の情報を一意に示すFQDNまたはIPアドレスと、前記受信したパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を一意に示すIPアドレスまたはFQDNとを直接対応付けるようにしても良い。

#### 【0114】

次に、本実施の形態の効果について説明する。本実施の形態では、本発明の第1の実施の形態におけるパケット転送方法解決サーバB1の代わりにDNSサーバB2を用いる。DNSサーバはIPアドレス解決用サーバとして現在IP網で一般的に用いられているものであるため、パケット転送装置がパケット転送方法を解決するための特別なサーバを用意する必要がなく、本発明を実施することが容易となる。また、DNSは階層化構造をとっており、IPアドレスまたはFQDNの問い合わせを受けたDNSサーバ自身が対応するエントリが保持していなくても、上位階層のDNSサーバから対応するエントリを保持するDNSサーバの情報が通知され、対応するエントリを保持するDNSサーバから該エントリを自動的に解決することができる。そのため、入力パケット情報に対するパケット転送方法を記述するエントリは、1台のDNSサーバに管理されている必要はなく、複数台のDNSサーバに分散して管理することが可能である。

【0115】

【発明の第3の実施の形態】

次に本発明の第3の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0116】

本実施の形態は、本発明の第1の実施の形態のパケット転送装置A1において、パケット情報抽出部A13が提供したいサービスの種類に応じて自動的にパケット情報を抽出する場合に相当する。

【0117】

図13を参照すると、本実施の形態は、パケット転送装置A3と、パケット転送方法解決サーバB1とによって実現される。

【0118】

パケット転送装置A3の構成は、サービス入力部A31と、抽出パケット情報変換部A32を有する点が本発明の第1の実施の形態におけるパケット転送装置A1と異なる。

【0119】

サービス入力部A31は、パケット転送装置A3がどのようなサービスを提供するかが設定される。例として、レイヤ2スイッチとしてサービスする場合、ルータとしての機能をサービスする場合や、レイヤ7スイッチとしてサービスする場合がある。他にも、提供するサービスを自由に定義し、設定することができる。

【0120】

抽出パケット情報変換部A32は、サービス入力部A31に設定されたサービスに対して、抽出パケット情報変換テーブルに基づいて、該サービスを提供するために抽出することが必要なパケット情報に変換する。図14の抽出パケット情報変換テーブル105にサービスから抽出するパケット情報への変換の例を示す。変換されたパケット情報は、受信パケットから抽出すべきパケット情報として、パケット情報抽出部A13に設定される。

【0121】

本実施の形態は、本発明の第2の実施の形態で示したように、パケット転送方法解決サーバB1の代わりにDNSサーバB2を用いて実施してもよい。

## 【0122】

次に、本実施の形態の効果について説明する。本実施の形態では、パケット情報抽出部A13で抽出するパケット情報の設定を、種類ごとに1つ1つ行う必要はなく、パケット転送装置A3が提供するサービスという形で設定するだけで、設定されたサービスから抽出するパケット情報への変換を自動的に行ってくれる。したがって、パケット転送装置A3の設定管理者の手間を省くことができる。

## 【0123】

## 【発明の第4の実施の形態】

次に本発明の第4の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

## 【0124】

本実施の形態は、本発明の第1の実施の形態のパケット転送方法解決サーバB1において、パケット転送装置A1から問い合わせされたパケット転送方法を応答する際に、該パケットが転送されるネットワークのリソース状況を考慮してパケット転送方法を応答する場合に相当する。例えば、10Mbpsの帯域を必要とするセッションのパケットをパケット転送装置A1が受信した場合に、10Mbpsの残余帯域を有する経路に該パケットが転送されるように、パケット転送方法解決サーバがパケット転送方法を応答するという動作を行う。

## 【0125】

図15を参照すると、本実施の形態は、パケット転送装置A1と、パケット転送方法解決サーバB3とによって実現される。このうち、パケット転送装置A1は本発明の第1の実施の形態で説明したものと同じである。

## 【0126】

パケット転送方法解決サーバB3は、本発明の第1の実施の形態で説明したパケット転送方法解決サーバB1の構成に加えて、リソース情報収集部B31と、エントリ書き換え部B32を含む点で異なる。

## 【0127】

リソース情報収集部B31は、パケット転送装置A1がパケットを転送するネットワークにおけるリソース情報を収集する。リソース情報の例として、ルータ間の最大帯域値、残余帯域値、遅延、あるいは該ネットワークのエッジノード間の

スループット情報、サーバの負荷などが挙げられる。また、リソース情報の収集手段として、SNMP(Simple Network Management Protocol)を用いる方法や、パケット転送方法解決サーバB3が直接ネットワーク内に測定パケットを送信することによりリソース値を測定する方法などがある。

#### 【0128】

エントリ書き換え部B32は、リソース情報収集部B31が収集したネットワークのリソース情報に基づいて、パケット転送方法データベースB12内のエントリを書き換える。リソース情報に基づくエントリ書き換え方法の代表的な例として、(i) パケット転送装置A1からパケット転送方法解決要求受付部B11からパケット転送方法解決要求を受信した際に、パケット転送方法データベースB12からエントリ書き換え部B32に対して、該当エントリ書き換えを依頼する、(ii) エントリ書き換え部B32が定期的にリソース情報をチェックし、リソース情報に基づいてエントリを書き換える、の2種類がある。

#### 【0129】

図16のパケット転送方法データベース106に、エントリ書き換え部B32がパケット転送方法データベースB12内のエントリを書き換えた結果作成されるエントリの例を示す。入力パケット情報はHTTPリクエストメッセージに含まれるURLとし、URLがwww.movie.org/aaa\_fmtの場合は、下り側(サーバ→クライアントの向き)の帯域がより大きいサーバに対してリクエストが誘導されるように転送方法(この場合は宛先IPアドレス、宛先MACアドレス、MACヘッダのuser-priorityフィールドの値を指定された値に書き換えて転送する)を決定する。また、URLがwww.text.net/bbb.txtの場合はサーバまでの遅延がより小さいサーバに対してリクエストが誘導されるように転送方法を決定する。

#### 【0130】

その他の例としては、該ネットワークの各リンクの残余帯域が常に物理最大帯域の20%以上になるように、MPLS(Multi-Protocol Label Switching)のLSP(Label Switched Path)を用いてパケットの経路制御を行うことができる。この場合は、パケット転送方法解決サーバB3からパケット転送装置A1に、パケ

ットを通過させたいLSPに対応するMPLSのラベルがパケット転送方法として応答される。これにより、該ネットワークのリソース利用効率を最大化し、収容ユーザ数を最大化することができる。

#### 【0131】

本発明の第2の実施の形態で示したように、パケット転送方法解決サーバとしてDNSサーバB2を用いて実施してもよい。この場合は、DNSサーバB2の構成に加えて、リソース情報収集部B31とエントリ書き換え部B32が追加される。

#### 【0132】

次に、本実施の形態の効果について説明する。本実施の形態では、パケット転送方法解決サーバB3がパケット転送装置A1からのパケット転送方法解決要求に対する応答時に、ネットワークのリソース情報を考慮してパケット転送方法を応答する。リソース情報を考慮することによって、パケットの特性に応じたきめ細かなパケット転送制御が行える。

#### 【0133】

##### 【発明の第5の実施の形態】

次に本発明の第5の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

#### 【0134】

本実施の形態は、本発明の第1の実施の形態のパケット転送方法解決サーバB1において、パケット転送装置A1からのパケット転送方法解決要求に対する応答を返す際に、同時にネットワーク内のノード上のリソースもいっしょに制御する（予約、優先制御など）要求を行い、パケット転送装置A1が送信するパケットの転送品質を制御する場合に相当する。

#### 【0135】

図17を参照すると、本実施の形態は、パケット転送装置A1と、パケット転送方法解決サーバB4と、ネットワークノードC1とによって実現される。このうち、パケット転送装置A1は本発明の第1の実施の形態で説明したものと同じである。ネットワークノードC1とは、パケット転送装置が受信したパケットを転送するネットワーク上に存在するノードであり、該ネットワーク上を通過するパ

ケットの転送処理を行う。ネットワークノードC1の例として、ルータ、レイヤ2スイッチ、ATMスイッチなどが挙げられる。ネットワークノードC1は通常ネットワーク内に複数台存在するが、ここでは簡単のために1台だけの挙動について述べる。

#### 【0136】

パケット転送方法解決サーバB4は、本発明の第1の実施の形態で説明したパケット転送方法解決サーバB1の構成に加えて、リソース制御要求部B41を含む点で異なる。

#### 【0137】

パケット転送方法データベースB12は、入力パケットに対する転送方法として、リソース制御に関する情報を含むことができる。パケット転送方法データベースB12に登録されているエントリの例を図18のパケット転送方法データベース107に示す。パケット転送方法データベース107の1番目のエントリでは、入力パケットに対するリソース制御として、10Mbpsの帯域保証が通過ノードA, B, Cの3ノードにおいて必要であることを示している。また、2番目のエントリでは、入力パケットに対するリソース制御として、5Mbpsまでの帯域ならば優先的に転送するという制御が通過ノードA, C, Dの3ノードにおいて必要であることを示している。3番目のエントリでは、入力パケットに対するリソース制御は必要ないことを示している。

#### 【0138】

リソース制御要求部B41は、パケット転送方法解決要求受付部B11がパケット転送装置A1に対して応答するパケット転送方法について、ネットワーク上のネットワークノードC1上のリソース制御が必要な場合、ネットワークC1に対してリソース制御要求を送信することにより、ネットワークC1上のリソースを制御する要求を行う。パケット転送方法データベース107の例では、1番目のエントリについては、該パケットについて10Mbpsの帯域保証を行うリソース制御要求をネットワークノードA, B, Cに送信し、2番目のエントリについては、該パケットについて5Mbpsまでの優先転送を行うリソース制御要求をネットワークA, C, Dに送信する。

【0139】

ネットワークノードC1は、リソース制御要求受付部C11と、リソース制御部C12とを含む。

【0140】

リソース制御要求受付部C11は、パケット転送方法解決サーバB4からのリソース制御要求を受信し、リソース制御部C12に対して要求されたリソース制御が行えるように設定を行う。そして要求されたリソース制御の設定が成功したか否かをパケット転送方法解決サーバB4に対して応答する。

【0141】

リソース制御部C12は、ネットワークノードC1に関するリソース（リンク帯域など）の制御を実際に行う。

【0142】

次に、図19を参照して、本実施の形態において、パケット転送方法解決サーバB4が、パケット転送装置A1からのパケット転送方法解決要求を受信し、パケット転送装置A1に応答を返すまでの動作について詳細に説明する。

【0143】

パケット転送方法解決サーバB4において、パケット転送装置A1からのパケット転送方法解決要求を受信すると、パケット転送方法解決要求受付部B11が該要求を受け付ける（図19のステップS401）。

【0144】

パケット転送方法解決要求受付部B11は、受信したパケット転送方法解決要求から、転送方法を解決したいパケットに含まれる情報を識別し、パケット転送方法データベースB12から、該パケットに該当するエントリを検索する（ステップS402、ステップS403）。

【0145】

ステップS403の結果、該パケットに該当するエントリが存在しなかった場合は、該当エントリが存在しなかったことを示すメッセージをパケット転送装置A1に対して応答する（ステップS405）。

【0146】

ステップS403の結果、該パケットに該当するエントリが存在した場合は、パケット転送方法解決要求受付部B11は、該エントリに記述されているパケット転送方法はリソース制御が必要であるかどうかを判定する（ステップS404）。

#### 【0147】

ステップS404の結果、リソース制御が必要である場合、必要なリソース制御を識別し、リソース制御要求部B41を介してネットワークノードC1に対してリソース制御要求を送信する（ステップS406）。

#### 【0148】

ステップS404の結果、リソース制御が必要ではない場合、ステップS403で読み出したパケット転送方法をパケット転送装置A1に対して応答する。

#### 【0149】

ステップS406で送信したリソース制御要求が受理された場合、ステップS403で読み出したパケット転送方法をパケット転送装置A1に対して応答する（ステップS407、ステップS408）。

#### 【0150】

ステップS406で送信したリソース制御要求が受理されなかった場合、ステップS402に戻り、再試行を行う（ステップS407、ステップS409）。ただし、本試行を予め設定された制限回数回行っている場合は、再試行はせず、該当エントリが存在しなかったことを示すメッセージをパケット転送装置A1に対して応答する（ステップS409、ステップS405）。

#### 【0151】

本実施の形態では、パケット転送方法解決サーバB4がネットワークノードC1に対してリソース制御要求を行ったが、その他にも、パケット転送装置A1がパケット転送方法解決サーバB4から解決した転送方法に含まれる情報に基づいて、ネットワークC1に対してリソース制御要求を行う形態も考えられる。この場合、リソース制御要求部B41に相当する機能を、パケット転送装置A1がもつことになる。

#### 【0152】

また、本実施の形態は、本発明の第2の実施の形態で示したように、パケット転送方法解決サーバとしてDNSサーバB2を用いて実施してもよい。この場合は、DNSサーバB2の構成に加えて、リソース制御要求部B41が追加される。DNS解決要求受付部B11がリソース制御が必要かどうかを識別する際の例として、パケット転送装置A1に対して応答するパケット転送方法を示すFQDNが、`rsvbw-10Mbps.node-A-B-C.dstip-20-2-2-2.dstmac-00-12-34-56-78-0a.vlan-200.resolve.org`であれば、「`rsvbw-10Mbps.node-A-B-C`」の部分を読み取り、ノードA, B, Cにおいて、10Mbpsの帯域予約が必要であるということを識別する、などの方法が考えられる。

#### 【0153】

次に、本実施の形態の効果について説明する。本実施の形態では、パケット転送方法解決サーバB4において、パケット転送装置A1からのパケット転送方法解決要求に対する応答を返す際に、同時にネットワーク内のノード上のリソースを制御する要求を行い、パケット転送装置A1が送信するパケットの転送品質を制御する。ネットワークリソースの制御を同時に行うことにより、本発明の第4の実施の形態と同様、パケットの特性に応じたきめ細かなパケット転送制御が行える。

#### 【0154】

##### 【発明の第6の実施の形態】

次に本発明の第6の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

#### 【0155】

本実施の形態は、本発明の第1の実施の形態のパケット転送方法解決サーバB1において、パケット転送装置A1から問い合わせされたパケット転送方法を応答する際に、外部から入力されたパケット転送ポリシに基づいて応答するパケット転送方法を制御し、該制御に対してネットワーク利用者から対価を得るというビジネスを実現する場合に相当する。ここでいうネットワーク利用者とは、家庭や企業内のエンドユーザや、エンドユーザに対して各種コンテンツやアプリケーションなどのサービスを提供するサービス提供業者などが対応する。

## 【0156】

図20を参照すると、本実施の形態は、パケット転送装置A1と、パケット転送方法解決サーバB5とによって実現される。このうち、パケット転送装置A1は本発明の第1の実施の形態で説明したものと同じである。

## 【0157】

パケット転送方法解決サーバB5は、本発明の第1の実施の形態で説明したパケット転送方法解決サーバB1の構成に加えて、パケット転送ポリシ記述部B51と、エントリ書き換え部B52を含む点で異なる。

## 【0158】

パケット転送ポリシ記述部B51は、パケット転送装置A1からのパケット転送方法解決要求に対して応答するパケット転送方法を制御するポリシを記述する。パケット転送ポリシの例を図21のパケット転送ポリシ記述テーブル107に示す。この例において、1番目のエントリでは、URLがwww. portal. com、宛先ポート番号が80であるリクエストパケットに対して、1000回までは優先的に、URLをwww. biglobe. net、宛先IPアドレスを20. 1. 1. 1に書き換えて転送するという処理を行うというポリシが記述されている。また、2番目のエントリでは、URLがwww. abc. org、宛先ポート番号が8080であるリクエストパケットの60%を、URLをwww. xyz. com、宛先IPアドレスを30. 1. 1. 1、vlan-IDを100に書き換えて転送するという処理を行うというポリシが記述されている。

## 【0159】

エントリ書き換え部B52は、パケット転送ポリシ記述部B51に記述されているパケット転送ポリシに基づいて、パケット転送方法データベースB12のエントリを書き換える。パケット転送ポリシとして、図21のパケット転送ポリシ記述テーブル107が用いられる場合に、エントリ書き換え部B52によって書き換えられるパケット転送方法データベースの例を図22に示す。図22のパケット転送方法データベース112を参照すると、1番目のエントリでは、URLがwww. portal. com、宛先ポート番号が80であるリクエストパケットに対して、URLをwww. biglobe. net、宛先アドレスを20.

1. 1. 1、v1an-IDを100に書き換えて転送するという転送方法と、v1an-IDだけを100に書き換えて転送するという転送方法の2つが記述されており、選択基準の欄に前者を残り1000回まで優先的に選択し（残り回数は選択回数に応じて減少させる）、後者はデフォルト時に選択する（他に優先的に選択する転送方法がないときに選択する）という選択基準が示されている。また、2番目のエントリでは、URLがwww.abc.org、宛先ポート番号が8080であるリクエストパケットに対して、URLをwww.xyz.com、宛先IPアドレスを30.1.1.1に書き換えて転送するという転送方法と、v1an-IDを100に書き換えて転送するという転送方法の2つが記述されており、選択基準の欄に前者を60%のウェイトで選択し、後者を40%のウェイトで選択するという選択基準が示されている。

#### 【0160】

次に、本実施の形態によるビジネスモデルの例を以下に述べる。

#### 【0161】

第1のビジネスモデルは、コンテンツサービス提供業者やアプリケーションサービス提供業者が、パケット転送方法解決サーバB5によって、ユーザからのコンテンツ取得あるいはアプリケーション実行のリクエストを自身のサーバに誘導する制御をしてもらい、その対価をパケット転送方法解決サーバB5を管理するネットワークサービス提供業者に支払うというビジネスモデルである。従来、検索サーバにおいて、検索結果として表示されるリストの上位に自サービス提供業者のURLへのリンクを表示し、ユーザからのリクエストを積極的に誘導するサービスはあったが、ネットワーク側の制御により、ユーザからのリクエストを誘導するサービスはなかった。

#### 【0162】

第2のビジネスモデルは、パケット転送方法解決サーバB5によって、ユーザのコンテキスト情報（ユーザの位置、ユーザの使用しているデバイス、現在時刻、ユーザの嗜好など）に応じてユーザからのリクエストの転送方法を制御する。例えば、地図を表示するリクエストに対しては、ユーザの位置情報（ソースIPアドレス、v1an-IDなど）に基づいて、ユーザの所在位置の地図を表示する

サーバへ該リクエストを誘導するように転送制御を行う。あるいは、付近の飲食店のWebページに接続するリクエストに対して、現在営業時間内である飲食店のWebページにリクエストを誘導するように転送制御を行う。このビジネスモデルでは、ユーザあるいはコンテンツサービス提供業者やアプリケーションサービス提供業者から、パケット転送方法解決サーバB5を管理するネットワークサービス提供業者に対価を支払う。

#### 【0163】

本実施の形態は、本発明の第2の実施の形態で示したように、パケット転送方法解決サーバとしてDNSサーバB2を用いて実施してもよい。この場合は、DNSサーバB2の構成に加えて、パケット転送ポリシ記述部B51およびエントリ書き換え部B52が追加される。

#### 【0164】

次に、本実施の形態の効果について説明する。本実施の形態では、外部から入力されたパケット転送ポリシに基づいてパケット転送装置A1に応答するパケット転送方法を制御し、該制御に対してネットワーク利用者から対価を得るというビジネスを行う。本実施の形態によって、上述したビジネスモデルの例のように、今までなかったビジネスが実現できる。

#### 【0165】

以上本発明を幾つかの実施の形態を挙げて説明したが、本発明は以上の実施の形態にのみ限定されず、その他各種の付加変更が可能である。また、本発明のパケット転送装置、パケット転送方法解決サーバおよびDNSサーバは、その有する機能をハードウェア的に実現することは勿論、コンピュータとプログラムとで実現することができる。パケット転送装置用プログラム、パケット転送方法解決サーバ用プログラムおよびDNSサーバ用プログラムは、磁気ディスクや半導体メモリ等のコンピュータ可読記録媒体に記録されて提供され、コンピュータの立ち上げ時などにコンピュータに読み取られ、そのコンピュータの動作を制御することにより、そのコンピュータを前述した各実施の形態におけるパケット転送装置、パケット転送方法解決サーバおよびDNSサーバとして機能させる。

#### 【0166】

**【発明の効果】**

第1の効果は、パケット転送装置の管理の一元化を行うことができるのことである。その理由は、本発明により、パケット転送装置は、受信したパケットの転送方法を外部にあるパケット転送方法解決サーバに問い合わせることにより、図23のB～Pの箇所に対応するような対応関係を自動的に解決することができるため、1つ1つのパケット転送装置内にパケット転送方法を設定する必要がないからである。

**【0167】**

第2の効果は、既存のDNSサーバを用いてパケット転送装置の管理の一元化を行うことができることである。その理由は、本発明により、既存のDNSサーバをパケット転送方法解決サーバとして用いることができるからである。

**【0168】**

第3の効果は、新しいビジネス形態を実現することができることである。その理由は、本発明により、特定のネットワーク利用者に利益をもたらすパケット転送制御を行うポリシをパケット転送方法解決サーバに設定することにより、パケット転送装置に対してこのパケット転送ポリシに基づいてパケット転送を行わせることができるために、ネットワーク利用者から対価を得るビジネスモデルを実現することができるからである。

**【図面の簡単な説明】****【図1】**

本発明の第1の実施の形態の構成を示すブロック図である。

**【図2】**

本発明の第1の実施の形態のパケット転送方法記憶テーブルのエントリの例を示す図である。

**【図3】**

本発明の第1の実施の形態のパケット転送方法データベースのエントリの例を示す図である。

**【図4】**

本発明の第1の実施の形態のパケット転送装置の動作を示す流れ図である。

【図5】

本発明の第1の実施の形態のパケット転送方法解決サーバの動作を示す流れ図である。

【図6】

本発明の第1の実施の形態の抽出パケット情報対応テーブルのエントリの例を示す図である。

【図7】

本発明の第1の実施の形態のパケット転送方法データベースのエントリの他の例を示す図である。

【図8】

本発明の第1の実施の形態のパケット転送方法データベースのエントリの他の例を示す図である。

【図9】

本発明の第2の実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図10】

本発明の第2の実施の形態のIPアドレス/FQDN対応データベースのエントリの例を示す図である。

【図11】

本発明の第2の実施の形態のパケット転送装置の動作を示す流れ図である。

【図12】

本発明の第2の実施の形態のパケット転送装置とDNSサーバとの間で流れるメッセージの例を示す図である。

【図13】

本発明の第3の実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図14】

本発明の第3の実施の形態の抽出パケット情報変換部で行われる変換の例を示す図である。

【図15】

本発明の第4の実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図16】

本発明の第4の実施の形態のエントリ書き換え部が行うパケット転送方法データベース内のエントリ書き換えの例を示す図である。

【図17】

本発明の第5の実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図18】

本発明の第5の実施の形態のパケット転送方法データベースのエントリの例を示す図である。

【図19】

本発明の第5の実施の形態のパケット転送方法解決サーバの動作を示す流れ図である。

【図20】

本発明の第6の実施の形態の構成を示すブロック図である。

【図21】

本発明の第6の実施の形態のパケット転送ポリシ記述部に記述されるパケット転送ポリシの例を示す図である。

【図22】

本発明の第6の実施の形態のパケット転送方法データベースのエントリの例を示す図である。

【図23】

パケットに含まれる情報の種類と転送方法に関する情報の種類との組み合わせを示すマトリクスである。

【符号の説明】

A 1～A 3 パケット転送装置

A 1 1 パケット受信部

A 1 2 パケット記憶部

A 1 3 パケット情報抽出部

A 1 4, A 2 1 パケット転送方法解決部

A 1 5 パケット転送方法記憶テーブル

A 1 6 パケット処理部

A 1 7 パケット送信部

A 3 1 サービス入力部

A 3 2 抽出パケット情報変換部

B 1, B 3～B 5 パケット転送方法解決サーバ

B 2 DNSサーバ

B 1 1 パケット転送方法解決要求受付部

B 1 2 パケット転送方法データベース

B 2 1 DNS解決要求受付部

B 2 2 IPアドレス／F Q D N対応データベース

B 3 1 リソース情報収集部

B 3 2, B 5 2 エントリ書き換え部

B 4 1 リソース制御要求部

B 5 1 パケット転送ポリシ記述部

C 1 ネットワークノード

C 1 1 リソース制御要求受付部

C 1 2 リソース制御部

1 0 1 パケット転送方法記憶テーブル

1 0 2, 1 0 6, 1 0 7, 1 1 0～1 1 2 パケット転送方法データベース

1 0 3 IPアドレス解決用データベース

1 0 4 F Q D N解決用データベース

1 0 5 抽出パケット情報変換テーブル

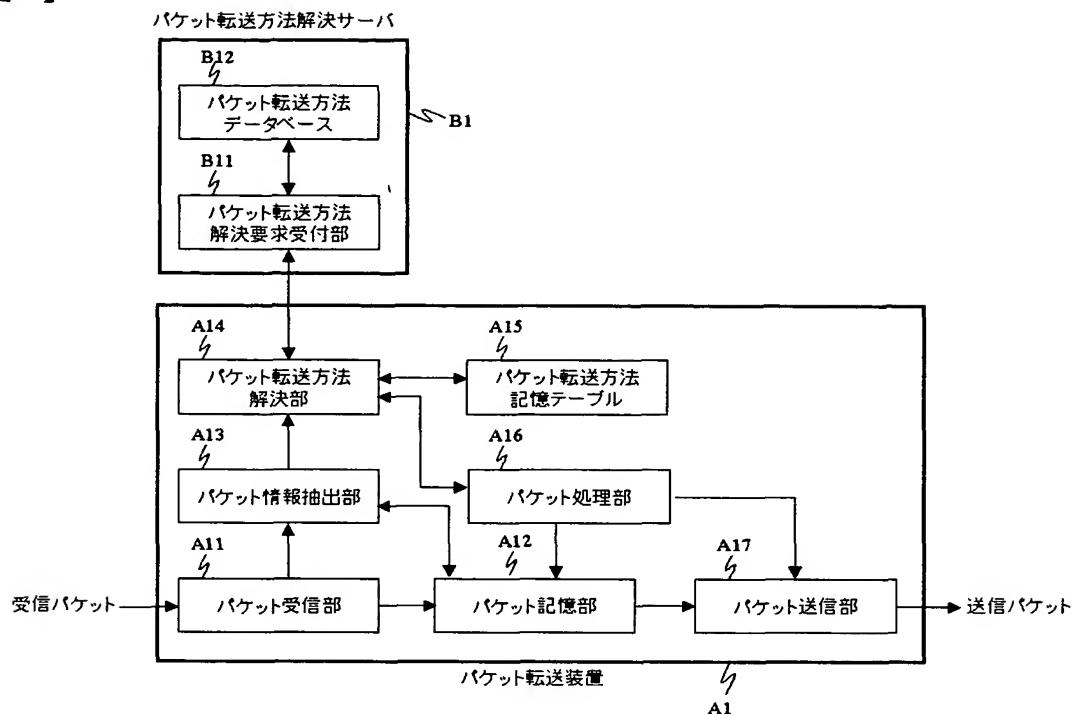
1 0 8 パケット転送ポリシ記述テーブル

1 0 9 抽出パケット情報対応テーブル

【書類名】 図面

【図1】

【図1】



【図2】

【図2】

Packet Delivery Method Memory Table

Input Packet Information			Delivery Method			
Dest IP Address	Dest Port Number	vlan-ID	Dest IP Address	Dest Port Number	Dest MAC Address	Output Port
10.1.1.1	80,8080	100	10.2.2.2	—	0x00:ab:da:32:45:67	1
20.2.2.2	7070	200	—	8080	0x00:da:cf:12:34:56	2
...	...	...	...	...	...	...

101

【図3】

【図3】

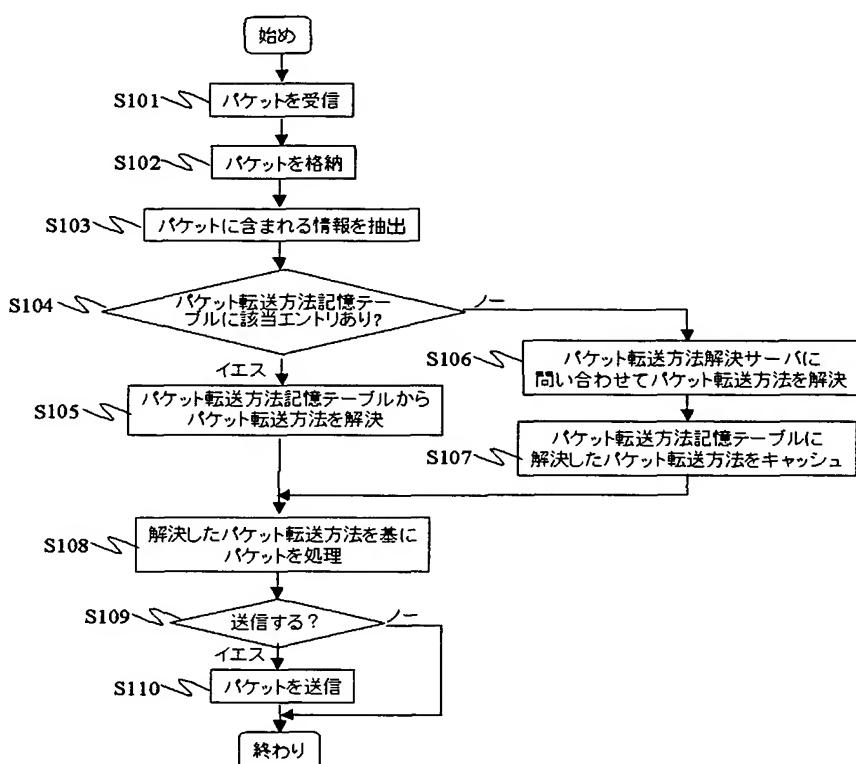
入力パケット情報			パケット転送方法データベース					
宛先IPアドレス	宛先ポート番号	vlan-ID	ソースIPアドレス	宛先IPアドレス	宛先ポート番号	宛先MACアドレス	vlan-ID	MPLSラベル
20.1.1.1	8080	100	—	20.2.2.2	—	0x00:12:34:56:78:9a	200	—
30.1.1.1	7070	200	40.1.1.1	30.3.3.3	80	0x00:bc:de:f0:12:34	—	—
40.1.1.1	任意	100	—	—	—	—	削除	222
...	...	...	...	...	...	...	...	...

フ

102

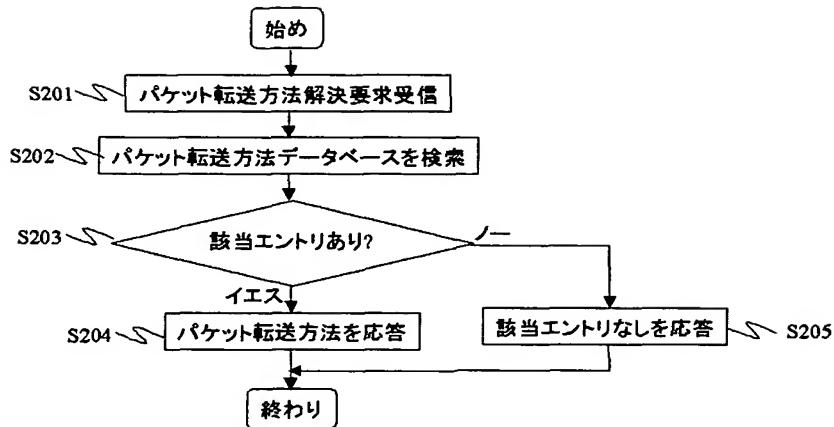
【図4】

【図4】



【図5】

【図5】



【図6】

【図6】

抽出パケット情報対応テーブル

受信ポート	抽出パケット情報
80	URL, Cookie
80以外	宛先IPアドレス, vlan-ID

109

【図7】

【図7】

パケット転送方法データベース

入力パケット情報			転送方法		
URL	宛先IPアドレス	vlan-ID	ソースIPアドレス	宛先MACアドレス	vlan-ID
www.aaa.com/*	—	—	50.1.1.1	0x00:12:34:56:78:9a	100
www.bbb.net/*	—	100	50.1.1.1	0x00:bc:de:f0:12:34	200
—	20.30.40.50	200	60.1.1.1	0x00:98:76:54:32:10	200
...	...	...	...	...	...

110

【図8】

【図8】

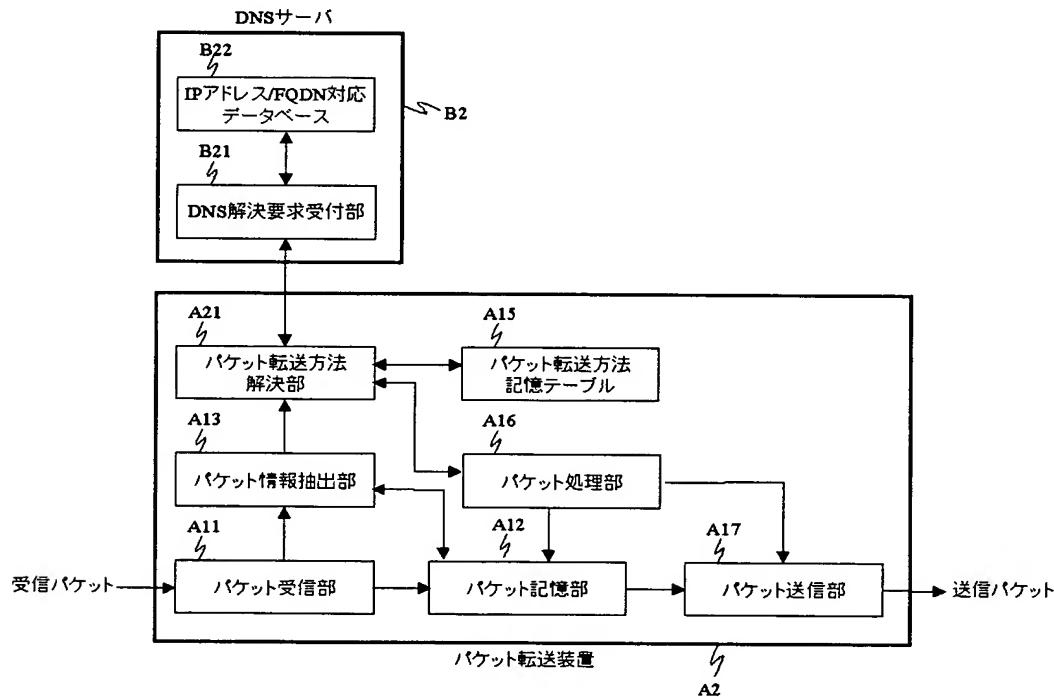
パケット転送方法データベース

入力パケット情報			転送方法				
URL	宛先IPアドレス	vlan-ID	ソースIPアドレス	宛先IPアドレス	宛先ポート番号	宛先MACアドレス	vlan-ID
www.aaa.com/*	—	—	—	20.2.2.2	—	0x00:12:34:56:78:9a	200
www.bbb.net/*	—	100	40.1.1.1	30.3.3.3	80	0x00:bc:de:f0:12:34	—
—	20.30.40.50	200	60.1.2.3	—	—	0x00:98:76:54:32:10	300
...	...	...	...	...	...	...	...

111

【図9】

【図9】



【図10】

【図10】

IPアドレス解決用データベース	
FQDN	IPアドレス
dstport-7070.dstip-20-1-1-1.vlan-100.resolve.org	192.168.1.1
dstport-7070.dstip-30-1-1-1.vlan-200.resolve.org	192.168.2.2
...	...

103

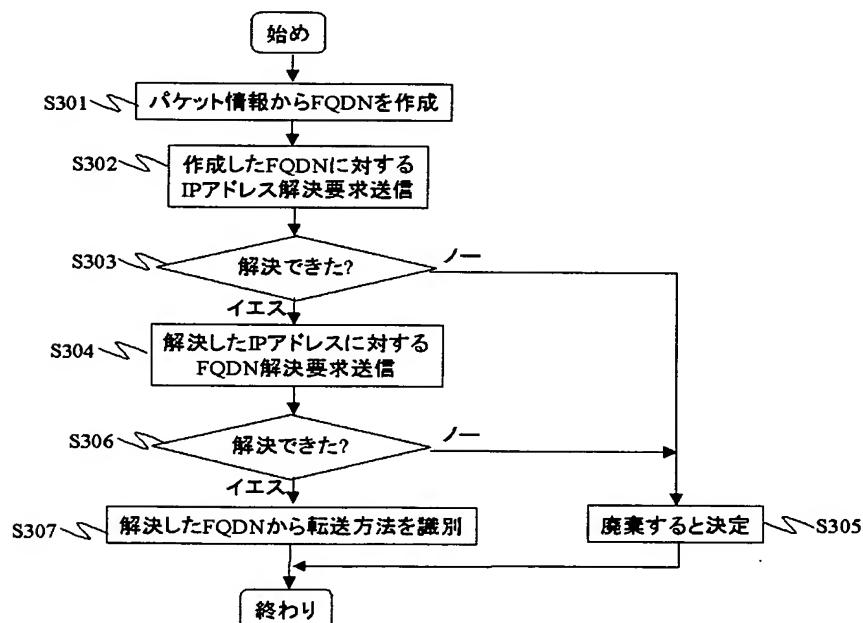
FQDN解決用データベース

IPアドレス	FQDN
192.168.1.1	dstip-20-2-2-2.dstmac-00-12-34-56-78-0a.vlan-200.resolve.org
192.168.2.2	srcip-30-3-3-3.dstport-8080.dstmac-00-bc-de-f0-12-34.resolve.org
...	...

104

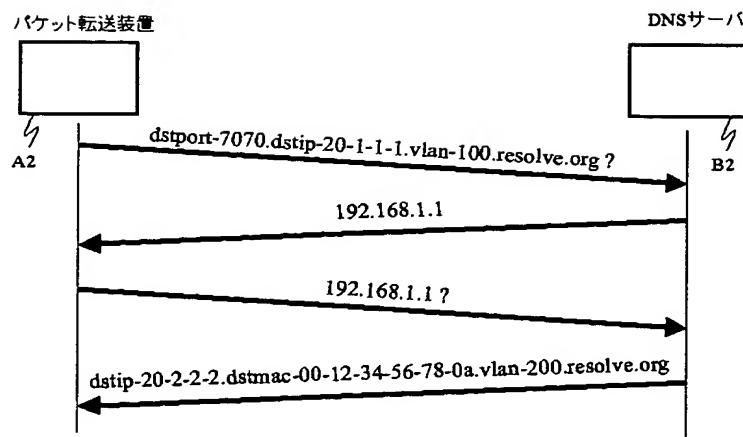
【図11】

【図11】



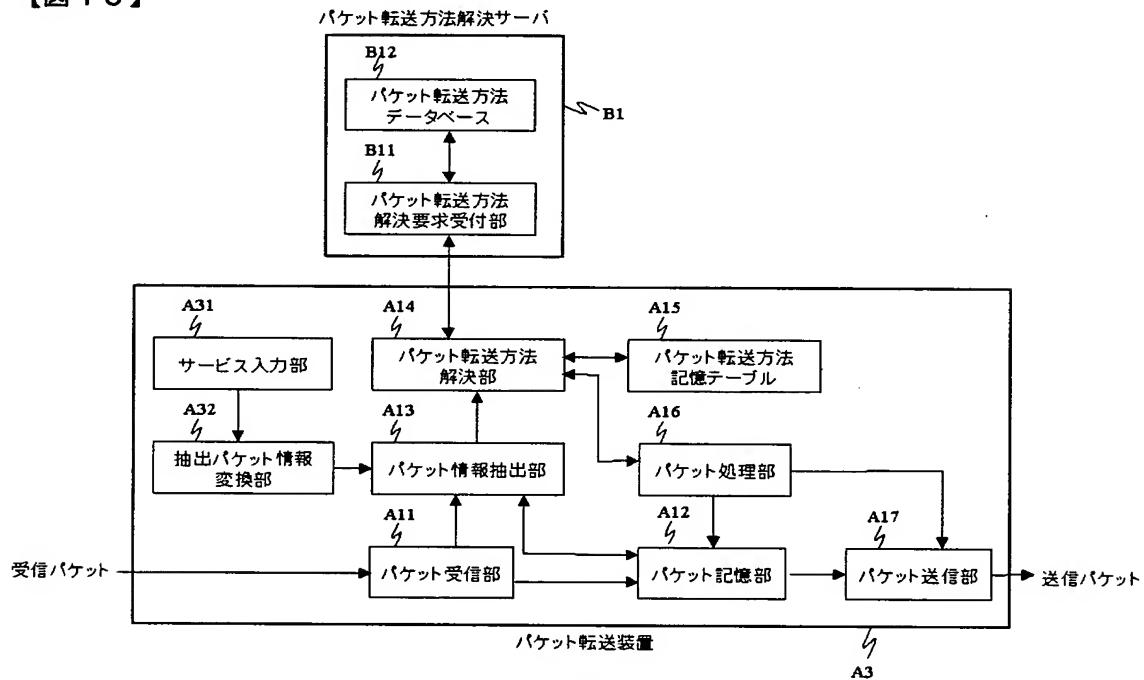
【図12】

【図12】



【図13】

【図13】



【図14】

【図14】

抽出パケット情報変換テーブル

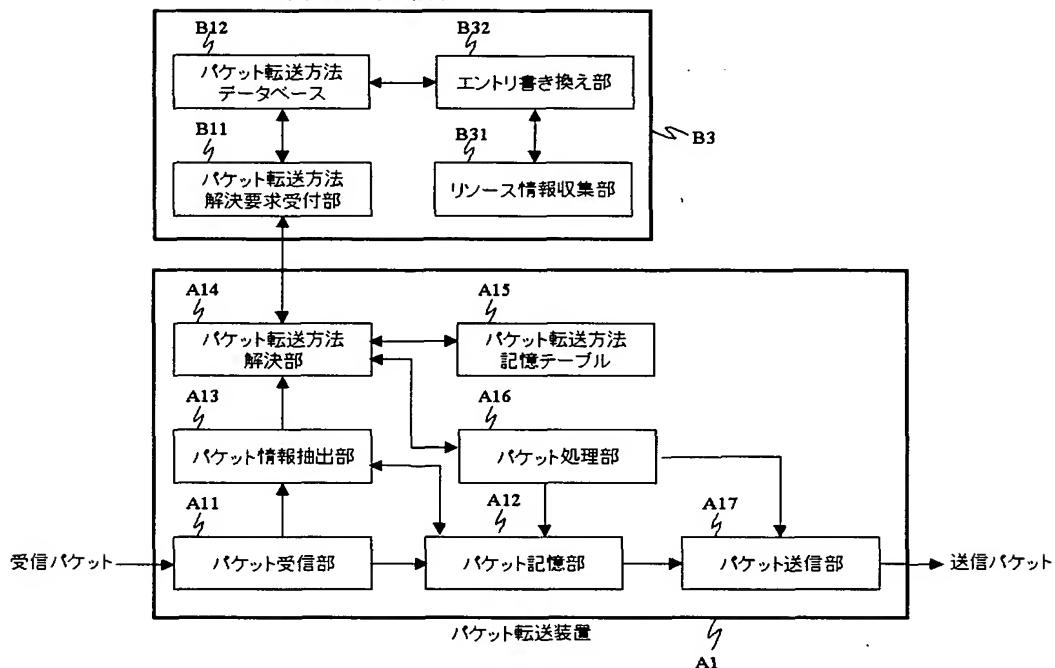
サービス	抽出パケット情報
レイヤ2スイッチサービス	宛先MACアドレス, vlan-ID
ルータサービス	宛先IPアドレス
レイヤ4スイッチサービス	宛先TCP/UDPポート番号, 宛先IPアドレス
レイヤ7スイッチサービス	URL, Cookie, ソースIPアドレス
...	...

105

【図15】

【図15】

パケット転送方法解決サーバ



【図16】

【図16】

パケット転送方法データベース

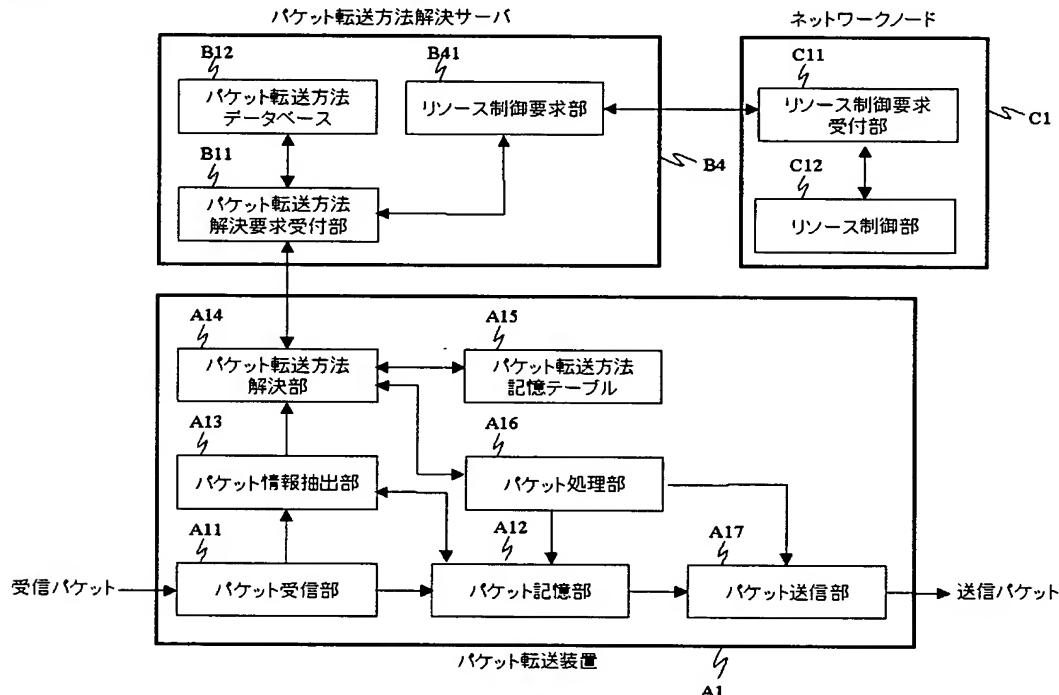
入力パケット情報		転送方法			
URL	リソース要求	URL	宛先IPアドレス	宛先MACアドレス	user-priority
www.movie.org/aaa.htm	下り広帯域監視	—	20.2.2.2	0x00:12:34:56:78:9a	7
www.text.net/bbb.txt	低遅延監視	www.text.net/ccc.txt	—	0x00:bc:de:f0:12:34	5
...	...	...	...	...	...

106

【図17】

【図17】

パケット転送方法解決サーバ



【図18】

【図18】

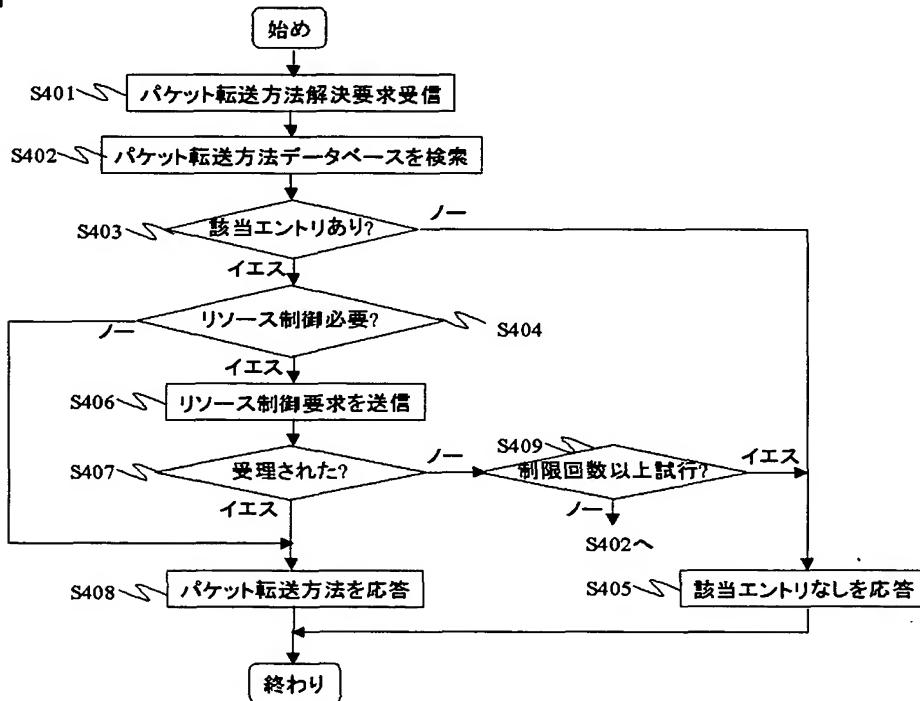
パケット転送方法データベース

入力パケット情報			転送方法				
ソースIPアドレス	宛先IPアドレス	vlan-ID	ソースIPアドレス	MPLSラベル	宛先MACアドレス	リソース制御	通過ノード
40.4.4.4	70.7.7.7	100	10.4.4.4	123	—	10Mbps保証	A, B, C
50.5.5.5	80.8.8.8	200	—	234	—	5Mbpsまで優先	A, C, D
60.5.5.5	90.9.9.9	200	10.6.6.6	345	0x00:23:45:67:89:ab	不要	—
...	...	...	...	...	...	...	...

107

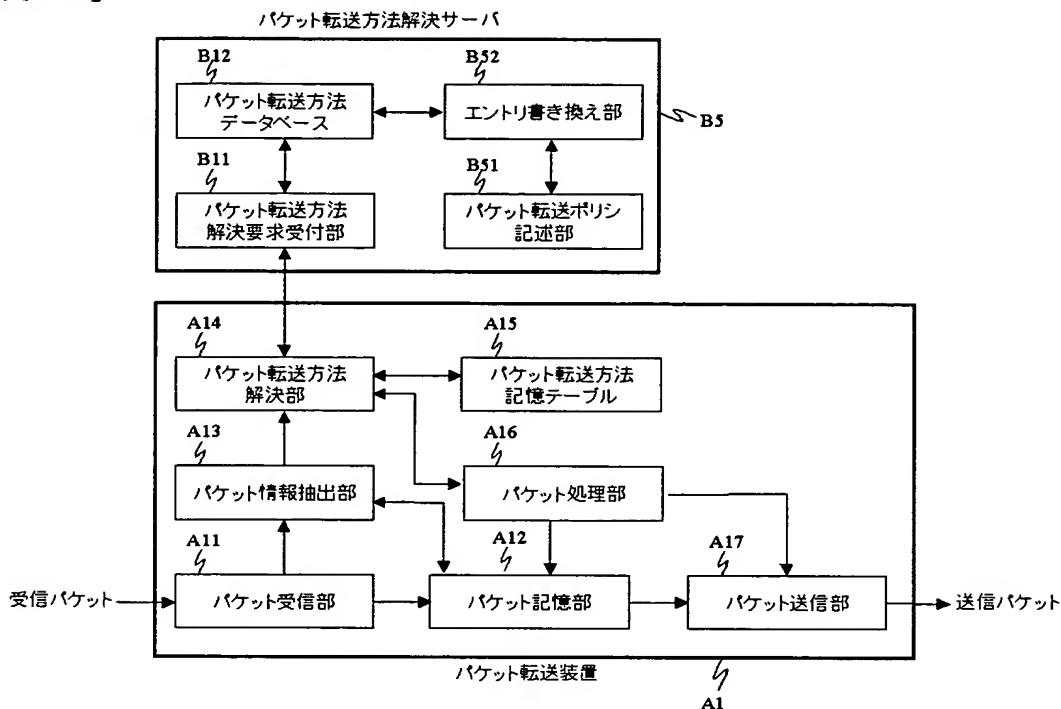
【図19】

【図19】



【図20】

【図20】



【図21】

【図21】

パケット転送ポリシ記述テーブル

入力パケット情報		転送方法			パケット転送ポリシ
URL	宛先ポート番号	URL	宛先IPアドレス	宛先vian-ID	
www.portal.com	80	www.biglobe.net	20.1.1.1	100	1000回までは優先的に転送
www.abc.org	8080	www.xyz.com	30.1.1.1	—	60%の確率で転送する
...	...	...	...	...	...

108

【図22】

【図22】

パケット転送方法データベース

入力パケット情報		転送方法			
URL	宛先ポート番号	URL	宛先IPアドレス	宛先vian-ID	選択基準
www.portal.com	80	www.biglobe.net	20.1.1.1	100	残り1000回まで優先的に選択
		—	—	100	デフォルト時選択
www.abc.org	8080	www.xyz.com	30.1.1.1	—	60%のウェイトで選択
		—	—	200	40%のウェイトで選択
...	...	...	...		...

112

【図23】

【図23】

パケットに含まれる 情報の種類 転送方法に 関する情報の種類	1種類 (固定)	1種類 (パケット毎に決定)	複数 (固定)	複数 (パケット毎に決定)
1種類 (固定)	A	E	I	M
1種類 (パケット毎に決定)	B	F	J	N
複数 (固定)	C	G	K	O
複数 (パケット毎に決定)	D	H	L	P

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 受信パケット中の複数種類の情報をキーにして、そのパケットの転送方法を外部サーバから取得しパケットを転送するパケット転送装置を提供する。

【解決手段】 パケット転送装置A1は、パケットを受信すると、受信したパケットに含まれる宛先IPアドレス、宛先ポート番号等の複数の種類の情報を抽出し、抽出した情報をキーにしてパケット転送方法解決サーバB1にパケット転送方法に関する情報を問い合わせる。サーバB1は、パケットに含まれる複数の種類の情報とパケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報との対応関係をデータベースB12に保持しており、パケット転送装置A1からの問い合わせに対し、パケットの転送方法に関する1つ以上の種類の情報を応答する。パケット転送装置A1は、得られた1つ以上の種類の情報によって宛先IPアドレス、宛先ポート番号等の複数の種類の情報を書き換え、受信したパケットを転送する。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区芝五丁目7番1号

氏 名 日本電気株式会社